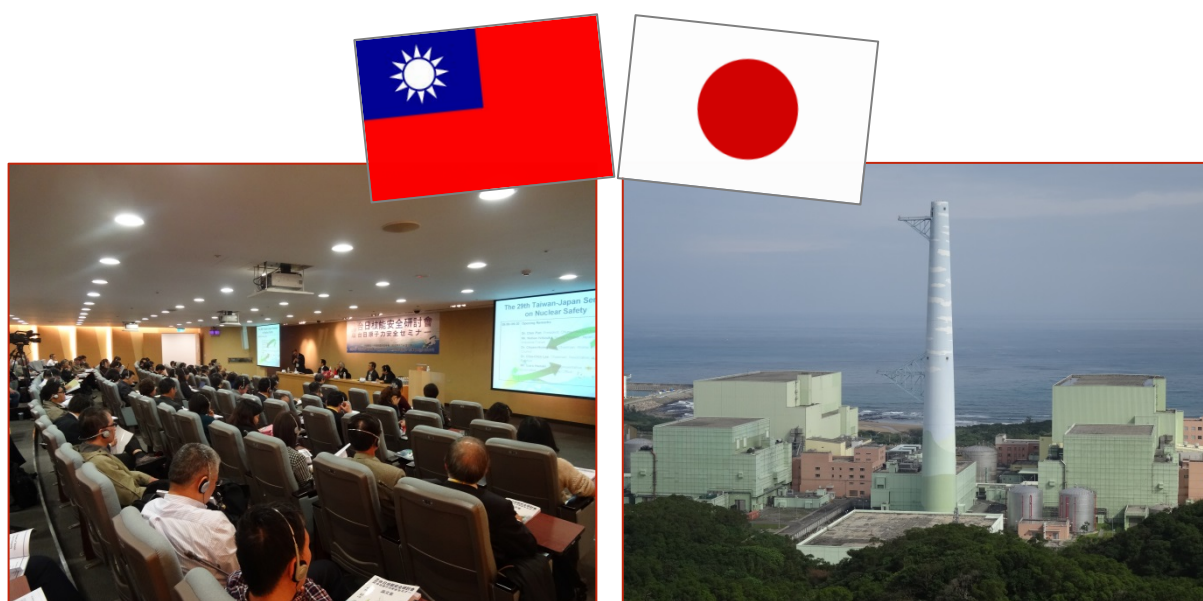


第29回日台原子力安全セミナー 概要報告



2015年2月

一般社団法人 日本原子力産業協会



JAPAN ATOMIC INDUSTRIAL FORUM, INC

主催者

日本側 (一社)日本原子力産業協会

台湾側 中華核能学会、原子能委員会、核能研究所、放射性物質管理局、台湾電力公司

表紙写真

左：第29回日台原子力安全セミナー風景

右：台湾電力 龍門原子力発電所

目次

| | | |
|-----|----------------------------------|----|
| 1. | 参加者名簿 | 2 |
| 2. | 訪問日程 | 3 |
| 3. | 会場・訪問先 | 4 |
| 4. | セミナー プログラム | 5 |
| 5. | セミナー概要 | 6 |
| 5-1 | 開会セッション | 9 |
| 5-2 | セッション1 福島事故の教訓と対策 | 13 |
| 5-3 | セッション2 原子力発電をめぐる最近の環境・安全面に係わる諸問題 | 18 |
| 5-4 | セッション3 原子力に対する社会情勢、除染および廃炉について | 24 |
| 5-5 | 閉会セッション | 31 |
| 6. | テクニカルツアー：龍門原子力発電所 | 32 |
| 7. | 参加者所感 | 36 |
| 8. | 参考資料 台湾の原子力発電開発 | 39 |

1. 参加者名簿

(敬称略)

| 発表者 | |
|-----------------|--|
| 秋庭 悦子 | NPO 法人 あすかエネルギーフォーラム 理事長 (一社) 日本原子力産業協会 理事、前原子力委員会 委員 |
| 高桑 陽 | 東北電力(株) 原子力部 副長 |
| 西 義久 | (一財) 電力中央研究所 原子力リスク研究センター リスク評価研究チーム 副チームリーダー プラント熱流動ユニットリーダー 副研究参事 |
| 三上 智 | 日本原子力研究開発機構 福島研究開発部門 福島環境安全センター 環境動態研究グループ 技術副主幹 |
| 山本 浩志 | 東京電力(株) 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部 土木建築設備グループ 副長 |
| 井上 隆治 | 九州電力(株) 玄海原子力発電所 発電第一課 運転管理担当課長 |
| 参加者 (企業名 50 音順) | |
| 桑原 一雅 | INS ジャパン(株) 代表取締役 |
| 西岡 聖雅 | 鹿島建設(株) 原子力部 原子力設計室 副部長 |
| 林 俊明 | 原燃輸送(株) 取締役 設計・開発部長 |
| 田中 ゆかり | 原燃輸送(株) 企画部 企画グループ |
| 淵野 聡志 | 新日本空調(株) 取締役 上席執行委員 |
| 井上 任 | (株) 千代田テクニカル 取締役 原子力事業本部 本部長 |
| 榎谷 徹 | 帝国繊維(株) 取締役 防災統括部 |
| 吉永 中楽 | 帝国繊維(株) 繊維営業部 課長 |
| 大谷 勇介 | 東電設計(株) 原子力本部 原子力設計部 |
| 野崎 智恵子 | (一社) 日本電機工業会 原子力部 |
| 浜本 雅啓 | 日立 GE ニュークリア・エナジー(株) 原子力国際技術本部 チーフプロジェクトマネージャ |
| 金 宏樹 | 丸紅ユティリティ・サービス(株) 原子力第三部(兼) 原子力第二部 |
| 野村 安由美 | 三菱重工業(株) エネルギー・環境ドメイン 営業戦略総括部 プラント営業部 原子力 1 グループ |
| JAIF | |
| 石塚 昶雄 | (一社) 日本原子力産業協会 シニアアドバイザー (団長) |
| 小野瀬 祐子 | (一社) 日本原子力産業協会 国際部 総括リーダー |
| リュウ ダニエル | (一社) 日本原子力産業協会 国際部 主任 |
| 計 22 名 | |

2. 訪問日程

12月8日(月)

台北(松山) 着

18:00 現地日本側団員夕食会合・顔合わせ(台電勵進レストラン)

自由時間

【台北 泊】

12月9日(火)

午前 第29回日台原子力安全セミナー(張榮發基金會国際会議センター)

12:20 昼食会(同会場 B1 Café Hatsu)

午後 第29回日台原子力安全セミナー

18:30 日台合同レセプション(同会場 B1 Café Hatsu)

【台北 泊】

12月10日(水)

午前 龍門原子力発電所 見学

12:00 昼食(龍蝦大王 海鮮レストラン)

午後 日台文化研修(宜蘭 設治記念館など)

夜 夕食(玻璃屋 創作料理レストラン)

自由行動

【宜蘭 泊】

12月11日(木)

台北(松山) 発 帰国

◎フライト

12/8 NH1187 羽田 12:40→台北松山 15:50

12/11 NH1186 台北松山 13:30→羽田 17:30

3. 会場・訪問先

◎セミナー会場

張榮發基金會 国際会議センター Evergreen Int'l Convention Center

Add: 台北市中山南路 11 号 10F

Tel: +886 2 2351-6699

HP: <http://icc.cyff.org.tw/> (中国語のみ)



◎テクニカルツアー

台湾電力 龍門原子力発電所

Add: 新北市 貢寮区仁里里研海街 62 号

Tel: +886 2 2490-3550

◎宿泊ホテル

12/8-12/9

長榮桂冠酒店(台北) Evergreen Laurel Hotel (Taipei)

Add: 台北市中山區松江路 63 號

Tel: +886 2 2501-9988

HP:http://www.evergreen-hotels.com/servlet/WUF1_ControllerServlet.do?lang=ja&menu=BRANCH_WUF1&func=INDEX&action=VIEW_INDEX&d1b_Sn=7&branch_uniqueId=1202OTSKZU



12/10

中冠礁溪飯店(宜蘭) Art Spa Hotel (Yilan)

Add: 宜蘭県礁溪徳陽路 6 号

Tel: +886-3-9882011~5

HP:http://www.art-spa-hotel.com.tw/jp_about.php



4. セミナー プログラム

| 日付 | 時間 | 活動内容 |
|-------------|------------------|--|
| 12/9 (火) | 08:30-09:00 | 受付 @ 張榮發基金會国際会議センター(会場) |
| | 09:00-09:20 | 開会挨拶 (台) 中華核能学会 (CHNS) 潘 欽理事長 (日) 日本原子力産業協会 (JAIF) 石塚 昶雄シニアアドバイザー, 日本側代表団団長 来賓挨拶 (台) 行政院原子能委員会 (AEC) 蔡 春鴻委員長 (日) 日本交流協会 花木 出副代表 (台) 亜東関係協会 李 嘉進会長 |
| | 09:20-10:00 | 基調講演 (台) 台湾電力 林 志鴻: 台湾原子力の現状と課題 (日) 前原子力委員 秋庭 悦子: 日本における原子力の最新動向 |
| | 10:00-10:20 | 休憩 |
| | 10:20-12:20 | セッション I: 福島事故の教訓と対策 1. (台) AEC 核能技術処 陳 思嘉: 福島事故後の緊急時対策の効果 2. (台) AEC 核能管制処 鄧 文俊: 福島事故後の原子炉安全 3. (日) 東北電力 高桑 陽: 東日本大震災での女川原子力発電所の対応状況 |
| | 12:20-13:40 | 昼食会 |
| | 13:40-15:40 | セッション II: 原子力発電をめぐる最近の環境・安全面に係わる諸問題 1. (台) 核能研究所 (INER) 趙 椿長: 台湾における原子力発電所の地震 PRA の現状 2. (日) 電力中央研究所(CRIEPI) 西 義久: 原子力リスク研究センターにおける最新研究動向 3. (日) 日本原子力研究開発機構 (JAEA) 三上 智: 福島事故後の環境放射線量評価 |
| | 15:40-16:00 | 休憩 |
| | 16:00-18:00 | セッション III: 原子力に対する社会情勢、除染および廃炉について 1. (台) 世新大学 梁 世武: 福島事故後の原子力に関する世論の動向 2. (日) 東京電力 山本 浩志: 福島第一発電所廃止措置の現状 3. (日) 九州電力 井上 隆治: 川内原子力発電所の再稼動について |
| | 18:00-18:10 | 閉会挨拶 (日) 日本原子力産業協会 (JAIF) 石塚 昶雄シニアアドバイザー (台) 中華核能学会 (CHNS) 潘 欽理事長 |
| 18:30-20:00 | 意見交流会・日台合同レセプション | |
| 12/10(水) | 09:00-12:00 | テクニカルツアー : 龍門原子力発電所 |
| | 12:00-13:30 | 昼食会 |
| | 13:30-17:30 | 日台文化研修 (宜蘭設治記念館など) |
| | 18:30-20:30 | 夕食会 |

5. セミナー概要

当協会では台湾との間で原子力安全に係わる情報共有・意見交換及び原子力関係者の交流を図るため、1986年以來「日台原子力安全セミナー」を毎年日本と台湾で交互に開催しているが、福島第一原子力発電所の事故は、日本と同じ地震国であり、自然の脅威に絶えずさらされている台湾の原子力政策に大きな影響を与えた。台湾では2011年11月、既存の6基の原子炉に40年の運転期間を設定し、段階的に閉鎖することを発表しているが、台湾電力を始めとする原子力関係者は、エネルギーセキュリティの観点から原子力発電の重要性を認識し、建設中の龍門原子力発電所については、完成し運転することに意欲的である。

このような状況のなか、日台双方におけるエネルギー政策、原子力安全対策、また、日本での廃炉・除染等の取組みや原発再稼働の動向などについて最新の情報共有を図るため、2014年12月、第29回日台原子力安全セミナーを台北に於いて開催した。

セミナーにおいては、まず、日台双方の代表による開会挨拶の後、台湾行政院原子能委員会より、台湾側にとっても九州電力の川内原子力発電所の再稼働は一つのマイルストーンであり、関係者に対し、これまでの取組みの成果に感謝するとの来賓挨拶があり、引き続き、日本交流協会及び亜東関係協会より、去る2014年11月に日本・台湾における原子力安全・規制情報に関するMOUが締結された旨の紹介があった。その後、台湾側からは、「台湾原子力の現状」について、また、日本側からは、「日本における原子力の最新動向」と題して基調講演が行われた。

セッション1では、台湾行政院原子能委員会より、災害対策への概念について、複合的な災害にも対応できるような災害対策メカニズム、緊急時への備えや災害対策ツールなどについての紹介があり、引き続き、同委員会より、福島原子力発電所事故後の原子炉の安全性に関し、対応策の実施、再点検やE U仕様のストレステスト実施などについての報告があった。また、日本側からは、東日本大震災時の女川原子力発電所の対応状況について、原子炉が安全に停止できた理由、またその後の安全対策の実施、特に地震・津波対策の重要性における質の高いリスクマネジメントの確立・強化に関する現在の取組みなどが紹介された。

セッション2では、台湾核能研究所より、原子力発電プラントにおける最新知見を踏まえた2015年中期を目処に行われている耐震PRA完了に向けての取組みについての発表があり、続いて、日本側からは、電力中央研究所より、総合的なリスク評価と蓄積された関連分野の人材と研究基盤の効率的活用のため2014年10月に設置された「原子力リスク研究センター」についての紹介が行なわれた。また、日本原子力研究開発機構からは、福島第一原子力発電所事故後の環境放射線評価に関し、周辺環境の調査を踏まえた分析及び計算モデルの構築などに関する報告が行なわれた。

セッション3では、世新大学より台湾国民の原子力に対する意識調査の実施に関し、調査方法とその結果などに関する発表が行なわれ、日本側からは、福島第一原子力発電所の現状や特に台湾側関係者の関心の的である川内原子力発電所の状況について、現状と再稼働に向けた課題や準備等について発表がおこなわれた。

セミナー翌日の12月10日にはテクニカルツアーとして、龍門原子力発電所を訪問した。台湾電力より、龍門原発の概要や台湾における原子力動向についての説明後、1号機の原子炉建屋と炉上部をガラス越しに視察し、その後発電所の外観を見学した。王所長は、龍門原発はG Eが初めて国外で建設したA BWRであり、多くの日本メーカーの支援を得ている。S I T試験は1回で成功しており、我々は龍門の仕事を誇りに思っているなどと述べた。

第29回日台原子力安全セミナー参加者一覧

日本側：原産協会 石塚和雄シニアアドバイザー、秋庭悦子理事他

| 所属機関 | 参加人数 | 備考 |
|-----------|-----------|----------|
| 来賓 | 22 | JAIF 訪問団 |
| 日本交流協会 | 1 | 花木 出 副代表 |
| 亜東関係協会 | 2 | 李 嘉進会長 |
| 小計 | 25 | |

台湾側：

潘欽・中華核能学会理事長、饒大衛・原子能委員会処長、馬殷邦・核能研究所所長、邱賜聰・放射性物質管理局局長、陳布燦・台湾電力副社長他

| 所属機関 | 参加人数 | 備考 |
|---------------------------|------------|---------------------------------|
| 原子能委員会 (AEC) | 25 | 委員 5 名、発表者 2 名、その他 18 名 |
| AEC 原子力管制処 | 6 | 委員 1 名、発表者 1 名、その他 4 名 |
| 核能研究所 | 15 | 委員 1 名、発表者 1 名、その他 13 名 |
| 放射線計測センター | 2 | 委員 1 名、その他 1 名 |
| 台湾電力 | 20 | 委員 4 名、発表者 2 名(龍門関係者含)、その他 14 名 |
| 清華大学原子力科学院 | 3 | 委員 1 名、その他 2 名 |
| 工業技術研究院 (ITRI) 材料化工研究所 | 3 | 委員 1 名、その他 2 名 |
| 原子力情報センター | 2 | 委員 1 名、その他 1 名 |
| 中華核能学会 (CHNS) | 2 | 委員 1 名、その他 1 名 |
| 台湾原子力級産業発展協会 (TNA) | 3 | 委員 1 名、その他 2 名 |
| 法商亞瑞華 (AREVA) | 1 | 委員 1 名 |
| 泰興工程 | 1 | 委員 1 名 |
| 益鼎工程 | 1 | 委員 1 名 |
| 原子力科技協進會 | 2 | 委員 1 名、その他 1 名 |
| 謝牧謙顧問 | 1 | |
| 一般参加者 | 50 | 中華核能学会担当 |
| (日台)総計 | 162 | |

日台原子力安全セミナー開催一覧

| 回数 | 開催 年月 | 開催 場所 | 日本団長名 (敬称略) | 台湾開催 参加者数 | | 日本開催 参加者数 | |
|------|----------|----------|----------------|-----------|-----|-----------|------|
| | | | | 台湾側 | 日本側 | 台湾側 | 日本側 |
| 第1回 | 1986年8月 | 台北 | 松田・工研研 | 約120 | 22 | | |
| 第2回 | 1987年10月 | 東京 | 山崎・中電 | | | 21 | 約60 |
| 第3回 | 1988年11月 | 台北 | 三島・東京大学 | ? | 17 | | |
| 第4回 | 1989年10月 | 東京 | 濱口・関電 | | | 27 | 約60 |
| 第5回 | 1990年11月 | 台北 | 池亀・東電 | 約200 | 36 | | |
| 第6回 | 1991年12月 | 東京 | 池亀・東電 | | | 27 | 約90 |
| 第7回 | 1992年12月 | 台北 | 長澤・中電 | 約200 | 24 | | |
| 第8回 | 1993年12月 | 大阪 | 鷺見・関電 | | | 21 | 約100 |
| 第9回 | 1994年12月 | 台北 | 鷺見・関電 | 約140 | 42 | | |
| 第10回 | 1995年12月 | 広島 | 井上・中国電 | | | 17 | 約90 |
| 第11回 | 1996年12月 | 台北 | 井上・中国電 | 約150 | 33 | | |
| 第12回 | 1997年12月 | 東京 | 友野・東電 | | | 20 | 約90 |
| 第13回 | 1998年12月 | 台北 | 友野・東電 | 約120 | 38 | | |
| 第14回 | 1999年12月 | 東京 | 友野・東電 | | | 16 | 約70 |
| 第15回 | 2000年12月 | 台北 | 石原・北陸電 | 約240 | 28 | | |
| 第16回 | 2001年10月 | 金沢 | 石原・北陸電 | | | 23 | 約100 |
| 第17回 | 2002年11月 | 台北 | 鷺尾・東北電 | 約170 | 26 | | |
| 第18回 | 2003年12月 | 東京 | 斎藤・東北電 | | | 27 | 約70 |
| 第19回 | 2004年11月 | 台北 | 高東・中国電 | 約150 | 19 | | |
| 第20回 | 2005年11月 | 広島 | 山下・中国電 | | | 31 | 約70 |
| 第21回 | 2006年12月 | 台北 | 森本・関電 | 約180 | 26 | | |
| 第22回 | 2007年11月 | 敦賀 | 森本・関電 | | | 20 | 約60 |
| 第23回 | 2008年12月 | 桃園県 | 浅野・中電 | 約150 | 22 | | |
| 第24回 | 2009年11月 | 名古屋 | 浅野・中電 | | | 30 | 約70 |
| 第25回 | 2010年11月 | 台北 | 服部・原産 | 約130 | 17 | | |
| 第26回 | 2011年7月 | 東京 | 服部・原産 | | | 40 | 約60 |
| 第27回 | 2012年7月 | 台北 | 服部・原産 | 約100 | 28 | | |
| 第28回 | 2013年7月 | 東京 | 服部・原産 | | | 16 | 約30 |
| 第29回 | 2014年12月 | 台北 | 石塚・原産 | 約140 | 22 | | |
| 第30回 | | | | | | | |

5-1 開会セッション

開会挨拶

◎潘 欽 中華核能学会 (CHNS) 理事長

30年近く継続しているこの「日台原子力安全セミナー」は日台双方の原子力界の相互理解を深めており、台湾の原子力界の発展と安全向上に重大な影響を与えている。福島第一原子力発電所の事故後のこの3年間は台湾の原子力界にとっても最も挑戦的な期間だった。

台湾で現在運転中の3つの原子力発電所は、安全運転とすばらしい実績を上げており、プラントの異常事象はトリップを含めてこの20年来着実に減少している。また、IAEAのランキングでも世界でトップクラスである。しかし2011年の福島原発事故後に民衆が原子力に疑問を持ち、反対の声が上がることになった。政府は2011年11月に新エネルギー政策を発表し、「電力制限せず、合理的な電気料金を維持し、CO2削減を達成するという3原則のもと、緩やかに原発を減らしていく」とした。

福島原発事故の教訓で原発が外部電源を喪失した状況、地震や津波のリスク、使用済み燃料プールの冷却、格納容器の水素の監視などに対し多くのアクションプランを制定し、大部分は完成している。台湾電力は、安全措置という方向性でプラント周辺のすべての水源を確保し、様々な政策を施して、放射性物質の放出を阻止する。原子力発電所の安全措置は、PWOOGの専門家の審査を受け高く評価されている。

さらに台湾電力の努力のもと、龍門発電所（第四原発）の1号機が完成し、燃料棒装荷前の安全テストを終了し、原子能委員会の審査を受けている。しかし、現在の反原発により政府は第四原発の密封保存を発表、1号機は住民投票後に燃料棒を装荷、2号機（建設凍結中）も密封する。政府は全クラスのエネルギー会議を開催し、今後方向性を審議する。

日本では除染により福島の住民の一部が避難生活から解放され、人々が少しずつ帰還している。川内発電所はより厳しい安全審査に合格し、間もなく再稼働することが期待されている。さらに日本はプラントを海外へと輸出しており、これはすばらしい原子力の発展と言える。原子力の安全性はより高まっており、エネルギーの保全、経済の発展、二酸化炭素の低排出に対し、原子力の重要性は再び人々の信頼を集めていると言え、このような進展が台湾でも見られることを期待する。



◎石塚 昶雄 日本原子力産業協会 (JAIF) シニアアドバイザー、日本側代表団団長

東日本大震災と大津波による福島での原子力事故から来春で早くも4年を迎えようとしているが、福島復興はなかなかうまくいかない。

日本政府はこの4月に、第4次エネルギー基本政策を発表し、原子力利用に関しては、「原発依存度を可能な限り低減するが、安全性の確保を大前提に、エネルギー需給構造の安定性に寄与する重要なベースロード電源であ

る」と、位置づけている。しかし、今後数十年間に及ぶと考えられている廃炉作業、周辺住民の帰還に向けた除染と廃棄物管理、住民の健康管理、地元コミュニティの復興など、技術的にも社会的にも、課題は山積している。

日本では、総選挙中で新政策に注目が置かれているが、一方、台湾では統一地方選が実施され、今後の政局及びエネルギー政策が注目されている。国民が安全で便利で快適な生活を営むためには、エネルギーの安定供給が不可欠であり、エネルギーセキュリティ、国民経済・産業の活性化、地球温暖化防止などの観点から、我々は今後とも原子力が重要な役割を果たせるものと考えている。この機会に十分な情報交換を図り、東アジアの原子力安全に資したい。また、日台の絆が一層深まることを期待している。

来賓挨拶

◎(台) 行政院 原子能委員会 (AEC) 饒 大衛 処長



この日台原子力安全セミナーが第29年目を迎え、この機会に日本と情報共有と議論を通して台湾との原子力関係者の友情がより深まっていくと考える。沢山の参加に感謝する。日本の川内原発は、書類審査に合格して11月に鹿児島県知事の認可を受けており再稼働のマイルストーンとなると考える。取り組みが今後の成果となり、再稼働のきっかけとなるはずだ。日本のエネルギーセキュリティ及び供給確保のため、取り組みの成果に感謝する。台湾では龍門原発が密閉保存をすることになっており、廃炉や寿命延長や乾式貯蔵の計画も行われており、国民の大きな関心が寄せられている。これからの台湾の原子力の合理的運営には大変関係がある。今回のテーマは時宜を得たテーマであり、専門的なディスカッションを通し、さらには国民の関心を受けながら展開していくと考える。実りのあるセミナーになることと成功を祈念している。

◎(台) 亜東関係協会 李 嘉進 会長

日本交流協会とは29年前に日台交流の断絶以降、日本と台湾の交流窓口になっており密接な関係を維持し、関連事業を推進してきた。日台協力及び友好に貢献している。6年前に馬総統が就任後、日台特別パートナーシッププロジェクトを推進し、関係が深まっている。特に2011年の震災後には投資協定が結ばれ、昨年日台漁業協定が結ばれた。これらの重要な協定により日台の友好関係がさらに深まっている。昨年5月に会長に就任し、1年半の間に10の協定やMOUを結んだ。特に先月は、日本交流協会との間で原子力安全に関するMOUを締結した。台湾の行政院原子能委員会と日本の原子力規制委員会との間での協議が行われ、原子力安全技術の交流を推進するものとなっている。



エネルギーの発展のためには原子力が重要な要素であり、また原子力発電の将来が日台共通の問題である。安全・安心が不可欠だ。日本と台湾の多くの専門家が徹底討論することに感謝する。日台は原子力発電だけでなく、すばらしい絆、文化、スポーツ、農業、あらゆる交流が重要。原子力産業を起爆剤として現在EPAを検討している。

◎(日) 日本交流協会 花木 出 副代表

日台のエネルギーの重要性、共通点からセミナーは盛況であると考えます。台湾の原子力発電所は重要なエネルギー源であり、稼働率が高く、日本よりしっかりやられている部分もある。日本もしっかりやってきましたが、福島原発事



故により安全性について再検討状態になっている。今年の四月の新しいエネルギー基本計画では、ベースロード電源という位置づけとの政治方針が出ている。そのような中でこのような議論が行われることは意義深い、先月原子力の規制情報に関する覚書が結ばれ、今月このような会議を開催することは意義深く、成果に期待している。

基調講演

◎【台湾側発表】「台湾原子力の現状と課題」

林志鴻 台湾電力 原子力発電部 副部長

台湾の2013年の電力総容量は41,181 MWeで、総発電量は213,429GWhで、原子力18.8%、LNG23.5%、石炭28.3%、民間からの購入電力（コジェネを含む）が23.1%、石油2.3%の他に水力(Pumped Storage Hydro)等となっている。

台湾電力は現在本社に4部門（バックエンド、発電、原子力安全、緊急計画執行委員会）があるが、組織の運営効率を上げるため、2016年を目標に①水力・火力部、②原子力部、③送電システム部、④電力配電・販売事業部へと改組する予定だ。分業、会計の独立化を行うことにより効率性を上げ、職員のコスト意識を高め、経営の実績を向上させる。また、国民の台湾電力への期待に沿えるよう、様々な挑戦と向き合っていく。当社は国際的な燃料費の高騰により2003年から赤字になり、2006、2008年に調整したが難しく、2014年までに2,000億台湾ドル（約7,500億円）の損失を計上している。ちなみに、台湾の電力価格は、世界各国の電力価格に比べると比較的安価になっている。



第一発電所（金山）、第二発電所（国聖）、第三発電所（馬鞍山）とあるが、現在、第一～第三原発は、寿命延長と廃炉の問題に直面している。第一発電所については、2009年7月に運転延長の申請を行ったが、福島第一原子力発電所の事故後一時的にレビューを停止され、2014年7月には再申請を行っている。2014年8月から2016年7月末までが原子能委員会のレビュー期間とされ、結論が出ると思われる。また、現在建設凍結中の第四原発の2号機建設も再開できるかが問題であり、同時に既存原発の安全運転も求められている。

運転中の原子力発電所の設備利用率は、2008年からのほぼ5年間90%を超えており、2012年のみアンカーボルト断裂の発生によりメンテナンスと説明等のため、96日を要し、89.9%となった。しかし、国際比較をすると、2013年の設備利用率は世界でも第3位となっている。また、2013年における低レベル放射性廃棄物量は12,000ドラム（1983年）から750ドラムに削減されている。原子力発電所運転管理の安全強化については、2013年の8月には、セクター毎に改善策を検討し、QC、QAによるマネジメントの強化等を図っている。

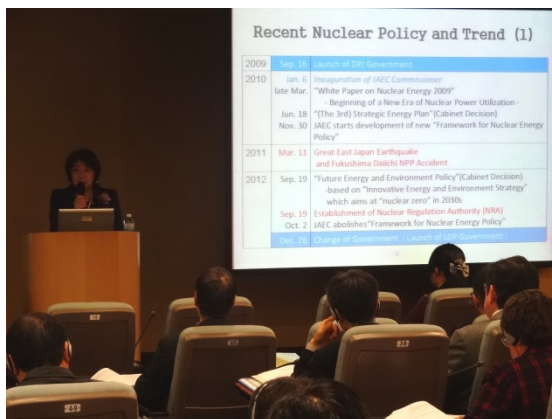
中国大陸では沢山の原子力発電所が建設中なので新規導入国も含め交流を強化したい。日本ではまだ全原発が停止しているが、日本の今後の再稼働に期待している。

◎【日本側発表】「日本における原子力の最新動向」

秋庭 悦子 前日本原子力委員会 委員

2011 年東日本大震災以降、原発停止による影響が多く出ている。具体的には、①海外からの化石燃料依存度増加、②燃料費の増加（火力発電焚き増し費用）、③電気料金の高騰、④CO2 排出量増加。さらに、1 次エネルギー自給率も 19.9%（2010 年）から 6%（2012 年）までに大幅に低下した。

2014年に発表された日本の中長期にわたるエネルギー政策の基本的な方針をまとめた「エネルギー基本計画」では、原子力発電は、「安全性の確保を大前提に、エネルギー需給構造の安定性に寄与する重要なベースロード電源」と引き続き一定の役割が与えられた。原子力政策の再構築に向けて、①使用済み燃料問題の解決に向けた取組の抜本強化と総合的な推進、②使用済み燃料貯蔵容量の拡大、③放射性廃棄物の減容化・有害度低減のための技術開発を推進、④核燃料サイクル政策の推進、⑤国民、立地自治体、国際社会との信頼関係の構築等、が不可欠である。特に⑤については、信頼を醸成するため、①説明責任、②正確な情報の開示、③透明性、公正性と決定過程への国民の参加、④わかりやすい説明が最も重要である。



福島第一原子力発電所事故から3年半が経過したが、未だに12万人の方々が生計を脅かされている。事故の発生を避けなかったことを反省し、福島再生に全力を挙げると共に、事故の再発の防止のために努力しなければならない。エネルギーの安定供給、コスト低減、地球温暖化の観点から原子力の役割を考え、エネルギーミックスを検討する必要がある。そのためには、国や事業者は国民、自治体との信頼関係を構築する必要がある。今後も日本と台湾が協力して、様々な課題に取り組み、世界の原子力安全性向上、平和利用の推進を目指すことが重要である。

5-2 セッション1 福島事故の教訓と対策

議長：張 欣 行政院原子能委員会（AEC） 核能管制処 処長

◎【台湾側発表】「福島事故後の緊急時対策の効果」

陳 思嘉 行政院原子能委員会（AEC） 核能技術処 代理課長
要旨

東日本大震災の教訓から、原子力災害は複合的な災害により発生することがあることがわかり、同じ事象が起こらないよう災害対策への概念を改めて検討した。仮に同じ天災が起こったとしても複合的な災難にも対応できるように備えることが大変重要である。

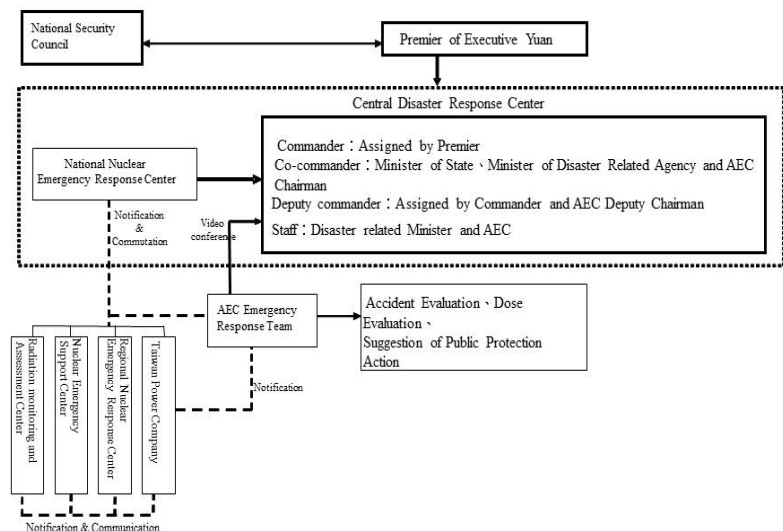
災害対策メカニズム

福島第一原発事故以来台湾は災害対策の調整を行い、規制枠組みの強化、防災対策重点地域（EPZ）の拡大、政府機関間の連携、原子力賠償制度等を積極的に推進してきた。

- 規制枠組みの強化：原子力事故対策法、原子力損害賠償法、原子力事故緊急対策計画、緊急防護措置計画範囲の拡大、地方政府における一般市民防護対策計画、原子炉緊急対策計画及び災害対策基金とその運用方法等。
- 防災対策重点地域の拡大：日本の教訓を経て、複数の原子炉が同時に災害を起こす可能性があることを踏まえ、半径 5 キロから 8 キロに拡大した。防災対策重点地域は原則、自治体単位でしているため、地域は不規則な形状である。
- 複合的な災害における対策：複数の災害が同時に発生するシナリオを考慮（地震、風災など）。原子力事故が天災と同時に発生した場合は新たに設置した中央災害応対センターを主体に対策を行う。原子力事故による事象・放射線の評価は今まで通り原子能委員会が担う。
- 隣接国における災害対策：国外（中国を含む）で国際原子力事象評価尺度（INES）レベル 5 以上の原子力事故が発生した場合、相応の対策室を開設する。2011 年に「中台原子力安全協定」を締結し、事故時の情報交換の土台を樹立した。また、米国エネルギー省（DOE）とも協力協



Response Organization of Complex Disasters



定を結び、緊急時に技術支援を受けられるようになった。その他、台湾海域において米国DOEからの提供で空中放射線測定システム（SPARCS）を用いて測定を行えるようにする。

- 災害対策組織の拡大：前述した中央災害対応センターの他に、教育部、科技部、財政部及び外交部へも指示系統を分担要請。
- 資金確保：原子力事故の対応に係る費用及び賠償金に備え、原子力発電所一基当たり年間 80 万ドルの徴収額を 180 万ドルに引き上げた。2013 年 1 月 1 日施行。その他、賠償の上限額を 1 億 4 千万ドルから 5 億ドルまで引き上げる案も、立法院で審議中。

緊急時への備え

災害時には通信手段、情報伝達、ヨウ素剤の配布、避難演習などは極めて重要であり、これらにおいても体制を強化した。

- 緊急通信手段：原子能委員会と中央災害対応センターとの間で複数の通信手段を確立し、将来的に衛星通信も導入していく予定。電力会社側には、米国原子力規制委員会（NRC）の NTF Recommendation 9.3 の通り、全電源喪失した際に 72 時間以上通信できるよう要求している。
- 住民への情報伝達：EPZを 8 キロに拡大するとともに、防災アナウンスシステムの見直しを行った。自治体のアナウンスのみならず、防空の警報システム、テレビ、ラジオ、車両、電話等を用いて複数のメディアを起用する。さらに、国内の 3G通信業者に災害時伝言サービスを構築するよう進めている。
- ヨウ素剤の配布：EPZ区域内の全ての住民にあらかじめ 2 日分のヨウ素剤を配布する予定。更に地方政府へ 2 日分を保管させる。国家ヨウ素剤貯蔵倉庫にはすでに約 80 万錠のヨウ素剤を保管している。定期的に品質、量等の視察を行う。
- 緊急避難：避難区域内の住民を同時に避難させるのは渋滞や事故が起こりやすく危険なため、NRC の NUREG/CR-7002 Criteria for Development of Evacuation Time Estimate Studiesや福島で取られた手法を参考に、風向きや他の事項を評価し、避難時間も考慮した上で避難の仕方を決定する。
- 避難演習：学校で避難演習を実施。授業時に避難命令が下りた場合は集団で避難を行い、安全な場所で家族の迎えを待つ。原子力発電所側にも事故対策の訓練義務付けした。緊急時にEPZと一般区域の境界線に測定ポイントを設置するが、速やかに測定を行い通行の妨げにならないよう演習を積み重ねて行く。

災害対策ツール

線量評価システム、GIS 原子力緊急対策システム、原子力緊急対策管理システム等、他多数のシステムを導入し緊急時に備える。

- 線量評価システム：EPZを 8 キロまで拡大したため、対応できるよう広域線量評価システムを改良した。さらに湿地、気象、地形等も考慮できるように改良。
- GIS原子力緊急対策システム：地図に緊急収容所、病院、放射線医療拠点、避難ルートなどの分布を示し、緊急対策の判断材料として活用できる。
- 原子力緊急対策管理システム等：緊急対策に関わる各組織の間で最新情報及び対策、判断等を共有するためのシステムはすでにあるが、これから原子力関連事象も追加していく予定。

【質疑応答】

特になし

◎【台湾側発表】「福島事故後の原子炉安全」

鄧 文俊 行政院原子能委員会（AEC）核能管制処 課長

台湾では福島第一原子力発電所事故以降、安全性に関していくつかの対応策を実施した。どのような再点検を行ったのか、また、ストレステストの実施や EU 仕様のピアレビューについて報告する。

台湾の原子力発電所は、北部に第一(金山)発電所、第二(国聖)発電所、南部に第三(馬鞍山)発電所の他、北部に密封保管を行っている第四(龍門)発電所がある。原子能委員会は福島第一原子力発電所事故をきっかけに、地震、津波、洪水、土砂崩れなどの

極端な自然災害に対処するための災害対策について再評価を実施した。その再評価プログラムには原子力の安全性及び放射線防護と緊急時対応も含まれており、福島第一原子力発電所事故から学んだ教訓や国際的な凡例を参考として使用した。

総合的安全評価の再点検の第一歩として、まず現行の設計基準の再点検を行った。その結果、第一発電所では標高測定に誤差があったため最終安全解析報告書（FSAR）などを修正し、第二発電所では非常用補機冷却水系（ECW）ポンプ室に津波が発生した際に不足している部分があったため改善を行った。これらの問題は、2011年6月の立入検査の際に解決したことが確認されている。

次に、総合的安全評価の技術的要件に基づき再点検を実施した。主な技術的要件は次の通り。また、技術的要件の再点検を行った後も原子能委員会は、米国 NRC の規定や国際的な凡例を参考にして追跡調査を実施した。



- 長時間の全交流電源喪失（SBO）を免れるための対応措置として、可搬型ディーゼル発電機を調達する他、24時間の延長能力を持たなければならない。
- 津波の災害に対しては、想定される津波より 6m 高い対応策を実施する他、水面の観測能力や建物の水密性を強化する。
- 使用済燃料プールについては、米国 NRC の規定に沿って、燃料プールでの配置方法や燃料プールの水位による観測設備を強化する。
- シビアアクシデントマネジメントでは緊急時対応装置（URG）を更に向上させ、URGは 緊急時運転手順（EOP）や 過酷事故管理指針（SAMG）と統合すべき。
- 地震の災害に対しては、原子力発電所の近くの土地及び海洋の地質調査や地震ハザード評価を実施する他、免震建屋の緊急対応センターを設置する。
- インフラに関しては、事故発生時のサイト内、外のマンパワーを整理する。
- 原子力安全文化を向上させるためにIAEA安全原則 SF-1 のガイダンスに則り強化する。

総点検の後は、EU のガイドラインに則ってストレステストを台湾電力に要請した。その目的は、サイト内の多層防御と安全マージンやクワエッジ効果の有効性を確認するためであり、また、全交流電源喪失、最終ヒートシンク（UHS）あるいはその両方が併発した場合の対応を規定するものである。ストレステストは、四つの原子力発電所全てで実施した。

ストレステストの後、経済協力開発機構原子力機関（OECD/NEA）及び欧州原子力安全規制者グループ（EC/ENSREG）のピアレビューを受け、レポート及び提言を受領した。それに則り、断層変位ハザード解析や極端な自然災害の事象の組み合わせ評価等、原子能委員会は7つの命令を出している。なお、EC ピアレビュー・チームは、台湾の原子力発電所に適用される安全基準は一般的に高く、国際的な最先端の慣例に準拠していると結論づけた。

【質疑応答】

Q1（台湾側） P15 のフィルターベントについて、マーク I、ABWR には設置を要求しているが、第二発電所と第三発電所にも必要なものなのか。

A1（鄧） 全ての原子力発電所には フィルタ・ベントシステム（FCVS）の設置が必要だが、ベントは第一発電所と第四発電所だけに必要である。

Q2（台湾側） P9 に最終ヒートシンクとあるが、現在の法規制や台湾電力ではどのように準備をされているのか。準備の進捗状況が知りたい。

A2（鄧） 台湾電力は元々非固定的な設備を提言しているが、原子能委員会は固定式な設備を要求している。現在、台湾電力の規格ではクーリングタワーを提案している。第四発電所にはないが、第一から第三発電所まで台湾電力はクーリングタワーを提案している。

Q3（台湾側） 海岸に延びている断層に関して、調査の進捗状況が知りたい。また、津波に対しての歴史を整理する調査が必要ではないか。

A3（鄧） NRC の津波評価では、津波のないものにも評価をしなければならないとある。津波の再評価の中には津波がない状況でも評価を要求している。台湾電力の津波調査は現在進行中であり、三角断層については70 kmの評価から114 kmまで延長して評価することとした。

（張議長） 三角断層については、地質調査省から活断層と提言されたが、福島第一原子力発電所事故以前から地震に関連する断層調査を発電所に対して要求している。従って、発電所は継続的に断層調査を実施しており、免震耐震の対応策は待つてはいられないので、免震耐震調査も実施している。台湾電力は仮にあと海に向かって40 km、114 kmの断層がある想定で耐震構造を強化していく。



◎【日本側発表】「東日本大震災での女川原子力発電所の対応状況」

高桑 陽 東北電力株式会社 原子力部 副長

女川原子力発電所は震源から一番近い原子力発電所であり、福島第一原子力発電所よりも近い位置にあったが、安全に停止することができた。

女川原子力発電所が安全に停止できた理由は、①敷地の高さが14.8mあったこと（今回の地震で約1m沈下し14.8mから13.8mとなったが、13mの津波が敷地に流れ込んでくることがなかった）、②海水ポンプを掘り下げたピットに設置したこと、③震災前に約6600箇所の耐震工事を実施していたこと、の3点である。

また、震災時には女川原子力発電所周辺の地域の住民の方々が発電所に避難してきた。最大で364名の方々が発電所内に避難していた。

震災後にIAEAの調査を受け入れた。調査結果として「地震時に設備は適切に機能し、構造物・機器は驚く

ほど損傷を受けていない」等の評価を受けた。また、WANO から震災時の取組みが評価され、表彰を受けた。



安全性向上の取組みについて、これまで福島第一原子力発電所の事故を踏まえ、緊急的な対策を実施し、同様な事故を起こさない安全レベルを確保できたと考えている。しかし、このレベルに留まることなく 2013 年 7 月に施行された国の新規制基準に対応し、安全レベルの向上を図るため、地震や津波等、より厳しい条件を考慮した対策に取り組んでいる。

現在実施している女川 2 号機の安全対策について、2013 年 12 月に日本の規制に適合していることを確認するため、国に申請しており、ガスタービン発電機、高圧注水ポンプ、フィルタ付格納容器ベントなどを導入する予定である。女川の安全対策の特徴としては、震災時に地震・津波を経験していることから、特に地震・津波対策が重要と考えている。基準地震動や想定津波高さの見直しを行い、その結果に基づく対策を進めているところである。

耐震工事については、取水口のコンクリートに鉄筋を追加、原子炉建屋の上階部分に鉄骨部材の追加や壁の増し打ち、配管のサポートや部材強化を実施している。

防潮堤については、震災後、緊急的な対策として 17m の防潮堤を設置したが、より厳しい条件で津波の評価を行った結果、発電所への津波の高さが約 23m と想定し、高さ約 29m の防潮堤を設置する予定である。

さらに、自主的かつ継続的に安全性向上を図るため、組織的・体系的な「質の高いリスクマネジメント」の確立・強化が必要と考え、新たな体制を構築し、現在取組みを進めているところである。

【質疑応答】

Q1 (台湾側) 1m の地盤沈下によって設備に影響があったのか。

A1 (高桑) 敷地全体が沈下したので設備には大きな影響はなかった。

Q2 (台湾側) 震災時、女川原子力発電所の電源は、外部電源の 1 回線に頼っていたのか。それとも D G に頼っていたのか。

A2 (高桑) 電源については、正常であった外部電源 1 回線に対応した。

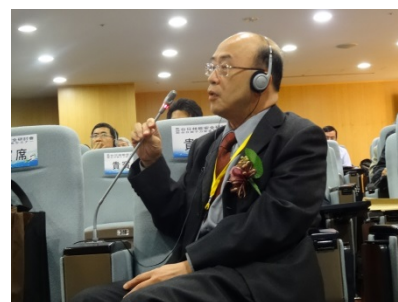
また、外部電源が正常であったが、D G も使用できる状態にあった。

Q3 (台湾側) 津波高さの評価は、なぜ 13.6m から 23m となったのか。

A3 (高桑) 津波高さは、複数の地震津波を想定するなど、極めて厳しい条件、かつ不確かさを考慮するなどして、23m と評価した。

Q4 (台湾側) 敷地高さについて、自然条件でもともと 14.8m の高さがあったのか、それとも、調査や「先人のおかげ」で 14.8m としたのか。

A4 (高桑) 「先人のおかげ」というのはそのとおりである。1968 年ごろから学識経験者による社内委員会で、869 年の貞観津波や 1611 年の慶長津波などを調査し、敷地高さを 14.8m に決定した。



5-3 セッション2 原子力発電をめぐる最近の環境・安全面に係る諸問題

議長：施 建樑 核能研究所 副所長

◎【台湾側発表】「台湾における原子力発電プラントの地震 PRA の現状」

趙 椿長 核能研究所 (INER) 研究員

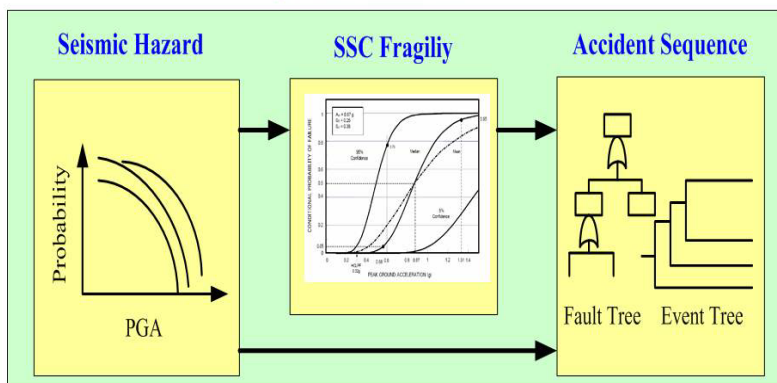
炉心損傷頻度(CDF)及び早期大規模放出頻度(LERF)により地震に対するリスクを評価できる。台湾にある4つの原子力発電所、金山、国聖、馬鞍山、龍門の中で全体のリスクに占める地震リスクの割合は日本と同様比較的大きい。

地震 PRA にあたっては、活断層の新しい定義を設定し、米国 NRC 勧告に基づいた地震リスクの再評価等を行い、新しい知見、基準を設定し、耐震安全余裕分析(SMA)、耐震安全性評価(SPRA)を実施して地震に関するリスクを調査した。

耐震安全性評価のレビュー等は外国から専門家を招き、金山、国聖、馬鞍山については2001年、龍門については米国機械学会(ASME)規格に基づき2011年に実施している。その後、稼働している発電所について福島事故を踏まえた地震安全余裕分析を実施し、耐震ストレステストを全ての発電所に対して実施し、必要に応じて耐震補強等を実施している。地震と津波の複合災害が原子力発電所に対してどのような影響を与えるのかを調査している。これらは新しい耐震安全性評価にて行われた。



Scope of Seismic PRA



耐震安全性評価は、災害分析、脆弱性評価、事象分類により行う。災害分析は、米国 NRC 規制及び規制ガイドに基づき実施する。脆弱性評価では、動的機器、静的構造物(SSCs)に分類して耐震リスクを含んだ機器のリストを作成し、動的機器については配管計装線図(P&ID)等より抽出、静的構造物については発電所構内配置図

等より抽出する。脆弱性評価では、各設備についてリスクと耐震性能の観点から分類を行い、分類に応じた評価を実施し、地震により不具合が発生する頻度を評価する。

事象分類では、脆弱性評価に基づき炉心損傷頻度及び早期大規模放出頻度を評価する。地震イベントツリーを作成し、地震により生じた発電所の損傷状況の発生頻度を評価する。

金山、国聖、馬鞍山の3原子力発電所は1995年までに確率論的リスク評価(PRA)を実施しているが、過去の知見で実施されたものである。2015年の中期に最新知見を踏まえた耐震 PRA を完了する予定である。

SPRA – Status of Risk Index

| NPP | Type | Containment | Latest Update | | Revision Schedule |
|----------|-------|-------------|---------------|------|-------------------|
| | | | CDF | LERF | |
| Chinshan | BWR-4 | Mark I | 2011 | 2011 | 2015 |
| Kuosheng | BWR-6 | Mark III | 2011 | 2011 | 2015 |
| Maanshan | PWR | Large Dry | 2011 | 2011 | 2015 |
| Lungmen | ABWR | | 2012 | 2012 | - |

【質疑応答】

- Q1 (中華核能学会潘理事長) 2015年に耐震PRAを更新するということだが、2011.3(福島事故)以降安全のシステムに多くの改善作業が行われた、これら項目についても2015年の耐震PRAの更新に反映されるのか？
- A1 (趙) 福島事故以降の改善項目についてはもちろん付け加えている。耐震安全余裕分析の分析完了後に改良はしているが、改良は終わったばかりなのでリスクの重要性が高いものだけを反映している。その他のものについては更新に反映されていないが、反映しても影響は小さいと考えられる。
- Q2 (中華核能学会潘理事長) 津波、防潮堤については評価しているのか？
- A2 (趙) 評価していない。PRAは既にあるもの(見えるもの)について実施するので、今ないものについては評価できない。
- Q3 (中華核能学会潘理事長) 移動型電源については、どのように評価しているのか？
- A3 (趙) 移動型の電源はモデルの中に考慮されている。あくまでも電源として評価されるので、地震の時(必要な時)に有効に働くかどうかの観点で評価される。
- Q4 (中華核能学会潘理事長) 防潮壁は台湾電力にとって大きな投資となる。防潮壁によってどの程度の効果が見込めるのかを確認することは有効だと考えるがそのような検討はしているのか？
- A4 (趙) 地震PRAについては今あるものについて実施するものなので、防潮堤については評価をしていない。ただし、台湾電力が必要ということであれば、必要に応じてモデルに組み入れて効果を確認することは可能である。
- Q5 (中華核能学会潘理事長) 地震と津波の相関についてどのように評価したのか？
- A5 (趙) 地震と津波が発電所に対してどのような影響があるのか知りたいと考えていた。地震、津波によって、複合的にどのような事象が発生し、それに対してどのように対応するのか、対応出来る設備はないのかを検討した。
- Q6 (台湾側) 設備に対する補強はよく聞かすが、構造物そのものに対する補強等は必要ないのか？
- A6 (趙) 発電所の主要構造物の耐震性には問題がないことを確認している。耐震安全余裕分析は構造物の中で耐震性が低いタンク等に対して実施する。これらのものはもともと耐震性能を高くすることによるコストパフォーマンスが得られないものであり、補強のメリットは小さいと考えられる。
- Q7 (台湾側) 耐震安全余裕分析では新しい事例があったので、将来的に耐震設計基準へ引き上げられることはあるか？つまり耐震設計の考え方が変わることはあるのか？
- A7 (趙) 耐震設計基準の変更をすると、既存施設に適合しない可能性があり、そうなると施設改造に膨大なコストが必要となる。

◎【日本側発表】「原子カリスク研究センターにおける最新研究動向」

西 義久 電力中央研究所（CRIEPI） 原子カリスク研究センター（NRRC）
 リスク評価研究チーム 副チームリーダー



福島第一発電所事故を踏まえ、今後も原子力発電を利用していくためには、常により高い安全性を目指すことが不可欠であり、そのためには規制を満たすのみでなく、事業者自らが規制の枠組みを超えて、持続的にリスクの低減に取り組んでいく必要がある。

リスクの低減には、大地震や大津波など、低頻度ではあるが大きな被害をもたらす事象に対して適切な対応を行い、事故発生確率を限りなく低くするとともに、万一事故が発生した場合にもその被害を最小限に抑えるようにすることが重要である。そのためには、低頻度の事象に起因する事故時の状況進展を的確に予測した対策を立案し、事象自体が大きな不確かさを伴うことを考慮して、PRAなどの確率論的手法も活用した総合的なリスク評価を行い、対策の有効性を確認することが必要になる。

電力中央研究所では、これらの活動に用いる技術やノウハウを得るための研究開発の中核となるべく、これまで蓄積してきた関連分野の人材と研究基盤をより効率的に活用するために、2014年10月、原子カリスク研究センターを設置した。

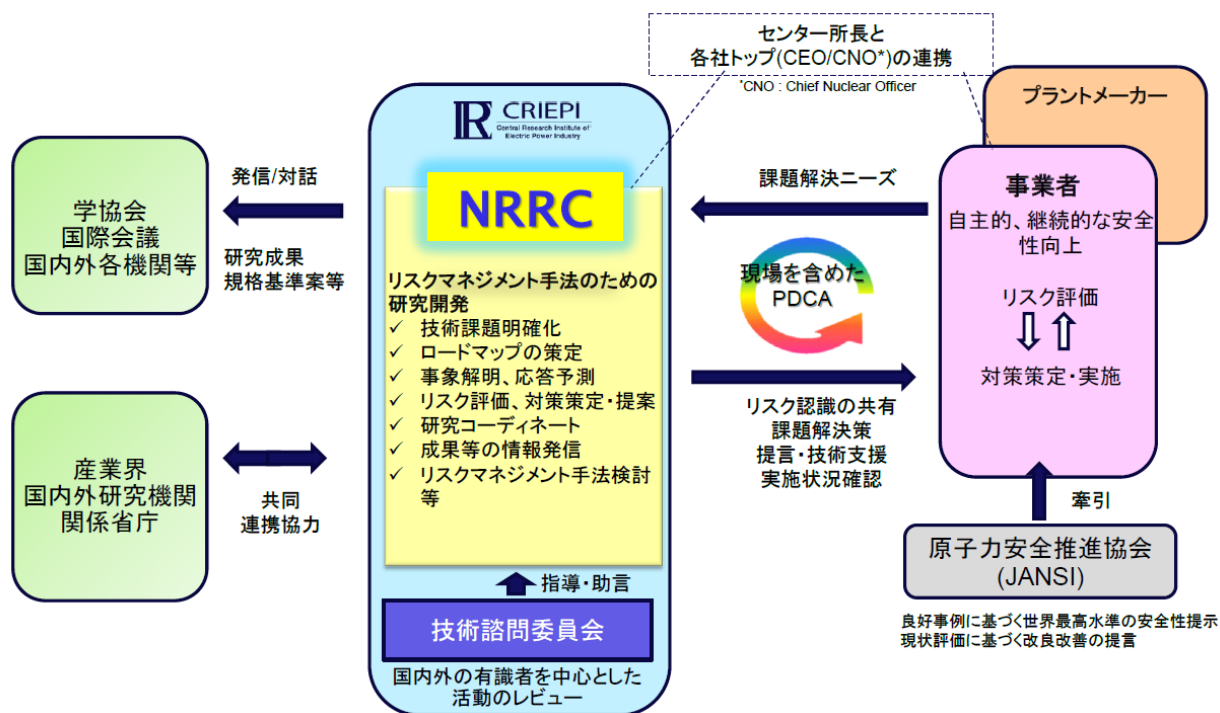


図1 原子カリスク研究センターと外部機関との関係

このセンターでは、電気事業者や産業界と一体となって研究開発と成果の活用のサイクルを回すべく、電気事業の経営層による原子力経営責任者会議を始め、各層において共同で検討を継続する体制が整えられている（図1）。

さらに、同センターの活動においては国際的な協力の強化が重要となることも視野に入れ、原子力安全に係る世界最高レベルの高度な知見と強力なリーダーシップを有する方々に幹部として参画いただいている。

【質疑応答】

Q1 (核能研究所 廖主任) 火災PRAはどの程度進んでいるのか？

A1 (西) 学会の標準が出来上がったところである。各電力会社は新規基準に基づき、原子力発電所の火災対策を実施しており、PRAの実施には至っていない。原子力リスク研究センターでは、その標準に基づいた手法の構築に取り掛かっている。

Q2 (中華核能学会 謝顧問) フィルターベントの試験で、エアロゾルの粒子径で除染係数が変化する理由は？

A2 (西) 欧州などで実施された同様の試験でも同じような傾向が得られており、普遍的な傾向と考える。粒子径が大きい場合、慣性力などの効果で気相中に漂うエアロゾルが液膜にトラップされやすくなるためと考えている。

Q3 (中華核能学会 潘理事長) フィルターベントの試験で、気泡直径に応じて除染係数が変わる理由は？

A3 (西) 気泡直径が小さくなると、同じボイド率では液相単位ボリュームにおける比表面積が大きくなることになり、気液界面の量が増えることになる為と考えられる。

Q4 (清華大學 梁教授) 使用済み燃料プールの評価における崩壊熱はどの程度か？

A4 (西) 今回紹介したものは、冷却期間数年というレベルのものである。

Q5 (台湾側) 原子力リスク研究センターの成果はどのように電力に反映されるのか？

A5 (西) 研究なので、年度単位でとりまとめて報告書や手引き、またはツールとして取りまとめ、利用できるところは反映するという方法が主であると考え。先に説明したように、原子力リスク研究センターは各層で電力やプラントメーカーと連携しており、成果の共有の機会是非常に多い。緊急の課題については個別に対応できるよう、柔軟な仕組みでの運用も実施している。

◎【日本側発表】「福島事故後の環境放射線量評価」

三上 智 日本原子力研究開発機構 (JAEA)

福島研究開発部門 福島環境安全センター

環境動態研究グループ 技術副主幹

福島第一原子力発電所 (以下、福島第一原発) 周辺環境における放射性物質の沈着量や空間線量率の分布状況を示すと共にこれらの経時変化について解析結果を紹介する。

2011年6月から2013年12月までの複数の測定時期に、福島第一原発から半径80km圏内等 (陸域) の最大約



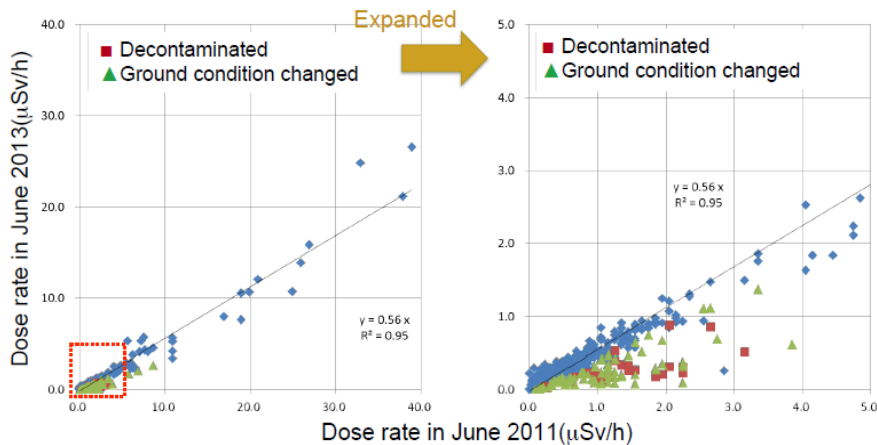
6500箇所の人為的なかく乱のない平坦地において、地上1m高さの空間線量率をサーベイメータで測定し空間線量率マップを作成した。また、土壌試料採取あるいは可搬型ゲルマニウム半導体検出器を用いた in-situ 測定により放射性セシウム等の土壌への沈着量を定量して土壌濃度マップを作成した。さらに、東日本のより広域を対象とした自動車による走行サーベイに基づく道路上で測定した空間線量率マップも作成した。これらの測定結果から空間線量率及び放射性セシウムの

土壌沈着量の経時変化を調べた。

平坦地の地上 1m 高さの空間線量率は 2011 年 6 月から 2013 年 6 月までに 51%減少したが、この期間の放射性セシウムの物理的半減期による減衰（物理減衰）は 37%程度である。一方、走行サーベイの結果によれば、道路上の空間線量率については同じ期間に 60%以上減少していた。ともに物理減衰より早く空間線量率が減少しているが、平坦地上と道路上では空間線量率の減少傾向に大きな差があることが判明した。これに対し、



Comparison of dose rate in air at 1m height between June 2011 and June 2013



- Dose rate reduction was approx.44~51%. (Physical Decay:37%)
- There exist locations showing considerable dose rate reduction

して、平坦地土壌への放射性セシウム沈着量はほとんど変化していない。平坦地上で測定した空間線量率の減少率については、沈着した放射性セシウムの地中深度方向への移動に伴う土壌による遮へい効果でほぼ説明できる。人間が生活する環境の空間線量率の変化傾向は平坦地上か道路上のどちらの変化傾向に近いかを明らかにすることが重要である。

空間線量率の減少傾向には線量率依存性があり、2011 年 6 月の空間線量率が $0.25\mu\text{Sv/h}$ 以上だった地域では空間線量率が早く減少するのに対し、空間線量率が $0.25\mu\text{Sv/h}$ 以下の地域では空間線量率が減少し難い傾向が見られた。土地利用状況別では、森林地域で空間線量率の減少が遅いものに対して、都市域や水域では減少がより速い傾向が見られた。これらの情報を蓄積し、将来の空間線量率の変化傾向を予測する半経験式の計算モデルを構築するとともに、その精度向上のために莫大な量の空間線量率データを統計的に分析し半経験式に適用するパラメータを決定する作業を進めている。

【質疑応答】

Q1（核能資訊中心 朱理事長）空間線量率がセシウムの物理減衰より速く低減している。その要因は何か。

A1（三上）平坦地上の空間線量率については、土壌に沈着したセシウムが時間の経過とともに土壌中深度方向に移動することによる土壌による遮へい効果で線量率の低減が説明できる。一方、道路上の空間線量率の低減については、実測調査はまだだが、道路に降下したセシウム等が人や車の往来や風雨等に伴って道路端等へ移動し、下水道や河川等へ移動することで地上からは除去されていくためと考えている。

Q2（原子能委員会 輻射防護処 李処長）福島第一原発から 80km 圏内の 80%の地域は $0.5\mu\text{Sv/h}$ 以下であることに関連して、住民が帰還できる地域について JAEA は政府に対して何か提言されているか。帰還している住民はいるか。

A2（三上）本事業は原子力規制庁からの受託事業であり、得られた結果は原子力規制庁並びに有識者が出席する技術検討会に報告している。このようなデータを踏まえて田村市など実際に住民が帰還される地域も出てきている。

Q3（台湾側）土壌沈着量マップ作成の際、2200 箇所それぞれ 5 つのサンプルを採取し 21 の機関で測定したとのこと。では、5 つのサンプルをどのように利用されたか。比較分析も実施されたか。

A3（三上）原則、3 m四方の範囲の中から採取した5つのサンプルの平均値をもってその場所の値とした。21 の機関が測定に参加したので、採取された土壌試料の一部を利用して放射能濃度の測定結果を比較するクロスチェックを実施し、測定の妥当性を確認した。

Q4（台湾側）深度分布のグラフで、緩衝深度の単位が g/cm^2 となっている。なぜ cm でないのか。

A4（三上）土壌密度に依存しない単位になっている。土壌密度(g/cm^3)で除することで cm 単位になる。



5-4 セッション3 原子力に対する社会情勢、除染および廃炉について

議長：葉宗洸 清華大學工程・系統科学系 教授・系主任

◎【台湾側発表】「福島事故後の原子力に関する世論の動向」

梁世武 世新大学 副学長



台湾国民の原子力に対する意識調査を実施した。

(1) テーマ1：多年度にわたる台湾人の原子力発電に関する考え方について

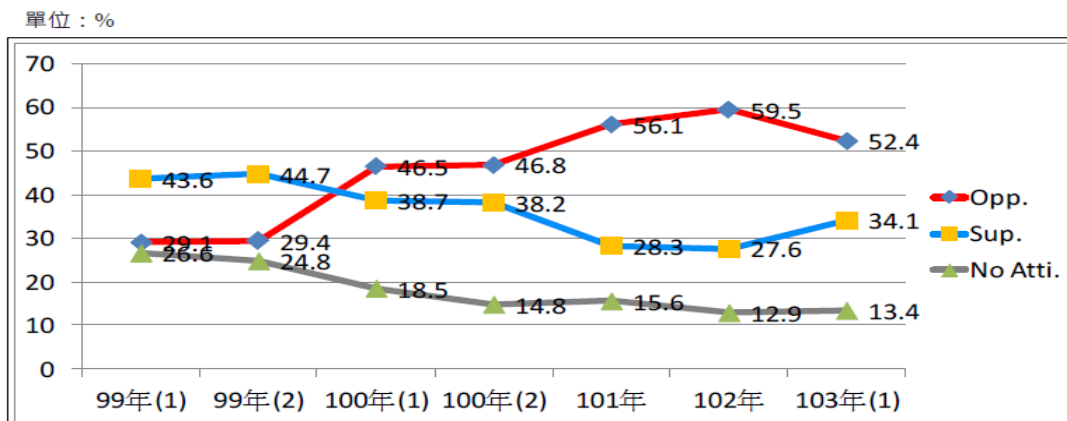
福島事故後、原子力を不安全と思う人は61%、安全と思う人は30%まで下がった。これまでの推移を見てみると、最初は安全だと考えている人は50%、安全ではないという人は30%だったが大きく変化した。政府政策も変化し、反対52.4%、賛成34.1%となった。

日本については2011年の資料しか入手できなかったが、原子力発電を減らすべきと考える人は44%から70%と26%増加した。現状維持は25%に下がった。

米国では賛成69%、反対29%となっている。台湾も同様のモデルだったが福島事故以降変化した。仏国は原子力大国で一番原子力発電を多用している。英国では原子力の利益はリスクよりも大きいと考える人は約40%、利益とリスクが同程度と考える人は約20%、リスクの方が大きいという人は約30%となっている。欧州では基本的に原子力発電賛成となっている。フィンランドでは賛成の割合はやや多い。台湾規制当局や台湾電力は賛成派・反対派の数や安全であるかどうかのカーブに注目すべきである。

Taiwanese against the use of nuclear power has increased

- Proportion of the people who against the use of nuclear power increased dramatically After Fukushima Disaster。



(2) テーマ2：福島事故後の台湾の支持政党とイデオロギーから原子力発電に対する意識分析

福島第一原子力発電所事故で台湾は大きな影響を受け、支持政党や意識状態の傾向も変わった。青い党

(与党) で安全と考えているのは51.8%、不安全と考えているのは48.2%。中間派で不安全と考えている人は70%、緑の党(野党)は80%である。原子力発電に賛成は、青い党(与党)で58.7%、中間派で31.2%、緑の党(野党)は9%しかいない。政党はイデオロギーに違いがあり、青い党は原子力発電賛成、緑の党は反対という傾向がある。台湾では政党によって大きな違いがある。

第四原子力発電所の建設継続に関して賛成は、青い党は56%、中間派は26%、緑の党は7%で、中間派と緑の党は第四原子力発電所建設に反対の方が多し。台湾人にとって環境保護は公平や経済発展より重要であり、環境保護、公平、経済発展の順に重要と考えられている。

一年の間、“成長の限界”を調査して分析を実施した。工業の成長の速度を調整して経済発展を安定させていくとい

う考えに90%が賛成しており、世界の人口は地球の限界に達しているという考えに賛成は約60%。工業化の社会の成長には限界があるという考えには約半数が賛成しており、地球の空間とリソースは限られていると考える人も約50%いる。成長に限界があると考える人は原子力発電反対派が多い。与党、野党、成長の限界という考え方について原子力発電に対する意識が変わってきている。

原発の安全性に関する情報源に関しては、70%以上の方が最も信頼できると考えるのは国際的なオフィシャルな組織や研究組織、環境保護団体、学術部門の発表等と考えている。国民に原子力発電の安全性を説明する際に、こういった国際組織の裏付けがあれば信頼性が高まるだろう。賛成派だけでなく反対派も国際的な原子力組織や研究組織の発表等を信頼している。

(3) テーマ3：リスク認識による台湾の人々の原子力発電に対する態度・姿勢の分析

原子力発電のリスクに関する知識を大幅に向上させていくと、反対する姿勢が益々強くなっている。人々のリスク認識が増加している理由は自然災害や環境等となっている。原子力安全、環境生態、重大事故、発電コスト、社会衝突、発電機能、子孫世代の7つの項目に関してリスク認識を通して分析すると発電機能以外の全てでリスク認識が高まっており、特に生態環境と自然災害の割合が高く、リスク認識への影響が大きいことがわかるが、本当に原子力に関するリスク認識に影響するのは原子力発電の安全性である。

興味深いのはNIMBY効果で、5km圏内で補償金をもらっている方はバランスが取れておりNIMBY効果が弱く30km以上の方も発電所から距離があるためNIMBY効果が弱い。しかし、5km以上30km以内の方々は発電所に近いが補償金もなくバランスが悪くNIMBY効果が強い。

(4) テーマ4：人々の役割の違いによる原子力に対する意見への影響

性別や役割に関する認識として、伝統的な家庭像(男は外で仕事、女性は家庭等)に賛成する人は6割で、これらの人々は原子力発電反対が多い(7割)。伝統的でない人の考え方の人は賛成・反対が平均的となっている。女性に関しては、伝統的、非伝統的のどちらとも7割が反対している。男性は伝統的な考え方の方がやや原子力発電反対が賛成と比べて多い。家庭で世話をしている人は約50%で、そのうち原発は安全ではないと考えている人は7割以上となっている。これは最近わかったデータである。また、女性は子供がいてもいなくても反原発だが、男性は子供がいると反原発が多い。

Median Voter tend to oppose the construction of 4th nuclear power plant

- 66.6% oppose to construct 4th nuclear power plant.
- 31.4% support to construct 4th nuclear power plant.

| | If the referendum, the attitude of the future construction of 4 th nuclear power plant (Unit : %) | | |
|--------------|--|----------------|---------------|
| | Oppose(66.6%) | Support(31.4%) | No vote(2.0%) |
| pan-blue | 42.7 | 56.0 | 1.2 |
| Median | 66.3 | 29.2 | 4.5 |
| Pan-green | 92.6 | 7.0 | 0.4 |
| Non-attitude | 66.0 | 32.3 | 1.8 |

Family caregivers tend to believe nuclear power is unsafe.

| p=0.458 | Very Opp. | Oppose | Support | Very Sup. |
|-----------------------|-----------|--------|---------|-----------|
| caregivers (53.3%) | 38.5% | 31.7% | 22.1% | 7.7% |
| Not-caregiver (46.7%) | 33.6% | 33.3% | 25.3% | 7.8% |

| p=0.001 | Very Unsafe | Unsafe | Safe | Very Safe |
|-----------------------|--------------|--------|-------|-----------|
| caregivers (53.3%) | 38.9% | 33.6% | 24.8% | 2.8% |
| Not-caregiver (46.7%) | 28.5% | 33.6% | 33.6% | 4.4% |

結婚、子ども、仕事の3つの要素を入れると原子力に対する意識の差ははっきりしなくなる。子供がいる人はいる人よりも反原発が多い。

福島事故後、台湾の意識は日本の意識とほぼ同じ（6割）になった。政党は重要な要素ではないこと、リスク認識が高いほど反原発に傾きやすいことなどがわかったが、それぞれの項目に関する完全な相関性の研究が必要と考える。

【質疑応答】

Q1 (JAIF 石塚シニアアドバイザー) JAIF が実施したエネルギーに関する学生アンケート (9月4日から15日実施 1300人対象) について、日本の将来を考える上でエネルギーは重要な課題と認識しているのは85%。原子力発電再稼働反対44%、賛成28%。男性の学生に限ると賛成は44%で反対は33%だった。再生可能エネルギーをすぐに主力にできると考える人は16%だった。まだ分析中だが学生はよく情報をつかんで冷静に考えているという感じがしたことをコメントしたい。

アンケートを実施すると「どちらともいえない」が28%近くいて、以前から2者択一の質問への回答は難しくやり方に疑問を抱いていた。英国のOpinion Pollで「原子力の利益とリスクをどう考えるか?」という質問があるが、こういった自分で考えさせる質問が世論形成に役立つのではと思うが、いかがか?

A1 (梁) 台湾も未回答はある。20年間現状を知ろうと研究してきた。学生に対して間違った指示があれば将来は危うい。台湾国民は再生エネルギー(太陽光)を望んでいるが技術的に課題があり難しい。学生を対象に正しい知識を教える啓蒙・教育が必要と考える。科学的なコミュニケーションも必要。

Q2 (JAIF 秋庭理事) 伝統的な家庭の考え方の人は反原発が多い、世話をする人がいるかないかによって違うという結果が興味深い。家庭にいる人は情報に触れる機会が少なく、新聞等のメディアからのみ情報を収集しているからではないかと思っただが、違った情報提供の方法があれば意識が変わると思うがいかがか?

A2 (梁) 私の学校は主に通信の伝達を研究しており、台湾の1/3のメディアで働く人は世新大学出身が多い。これまでの研究はそれぞれ実施されているため完全なモデルを作り出すことは難しい。家庭で世話をしている人がどこから情報を得ているのかは原子能委員会の次年度の予算で研究したい。



Q3 (台湾側) なぜ米国は日本の原発事故の影響を受けないで高い賛成率を持っているのか? 欧米の国民は台湾人とは違うようだがそれを説明できる資料はあるか?

A3 (梁) これはこの研究の発表の範囲外のことと考えるが、米国やフランスは原発・原爆大国であるからかもしれない。

◎【日本側発表】「福島第一原子力発電所廃止措置の現状」

山本 浩志 東京電力株式会社 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部
土木建築設備グループ 副長

福島第一原子力発電所では、原子炉の冷温停止状態を継続しており、放射性物質の放出量が事故以降非常に減少している。また海洋への影響も、3.11の事故以降から比較すると非常に低下している。

循環注水冷却にて原子炉の冷温停止状態の管理を行っているが、原子炉に注水した水が、建屋に漏れだし、建屋に流入している地下水と相まって、汚染水（RO濃縮水）となり、汚染水は、ALPS等の水処理設備にて、トリチウム以外の放射性物質を取り除き、敷地内に建設したタンクに貯蔵している。

貯蔵しているタンクは、今年度中に80万t建設する予定であり、10月末で55万t貯蔵している。現在では、ALPSの稼働により、RO濃縮水は減少傾向となっている。

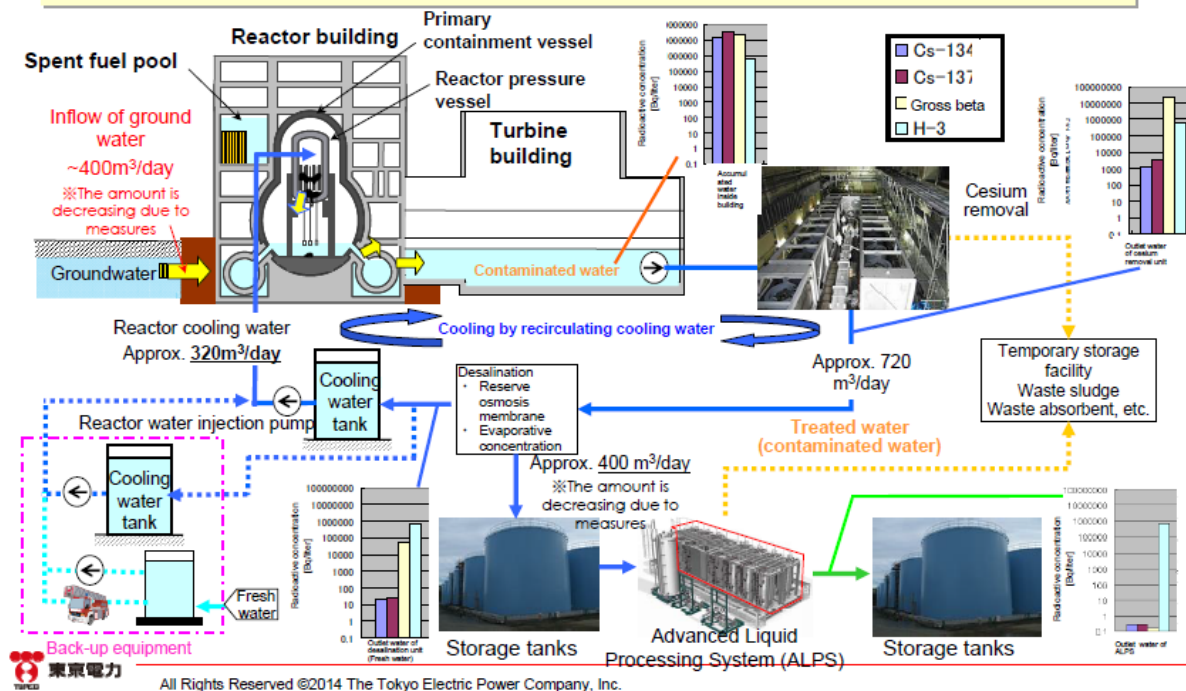


汚染水の対策は、汚染源を取り除く、汚染源に水を近づけない、汚染水を漏らさないという3つの基本方針に則り、緊急対策と抜本対策に分けて、実施中である。緊急対策としては、既に完了及び稼働している、護岸側の地盤改良及び地下水バイパスと現在、実施中の海水配管トレンチ内の汚染水の抜き取りである。抜本対策としては、設備は、ほぼ完成し、現在関係箇所と交渉中のサブドレンと海側遮水壁、来年の3月に凍結作業を開始する予定の陸側遮水壁（凍土壁）である。

Current Status on Fukushima Daiichi NPS (Reactor cooling)

6

- Plants have been stabilized with sufficiently low temperature by continuous circulation water cooling.
- Plant conditions have been monitored at seismic isolated building on a 24-hour basis.



至近では、地下水バイパスの効果により、建屋への地下水流入量は400m³/日から100m³/日減少している傾向が確認されており、海水配管トレンチも、セメントの投入が開始され、トンネル部3000m³中既に、

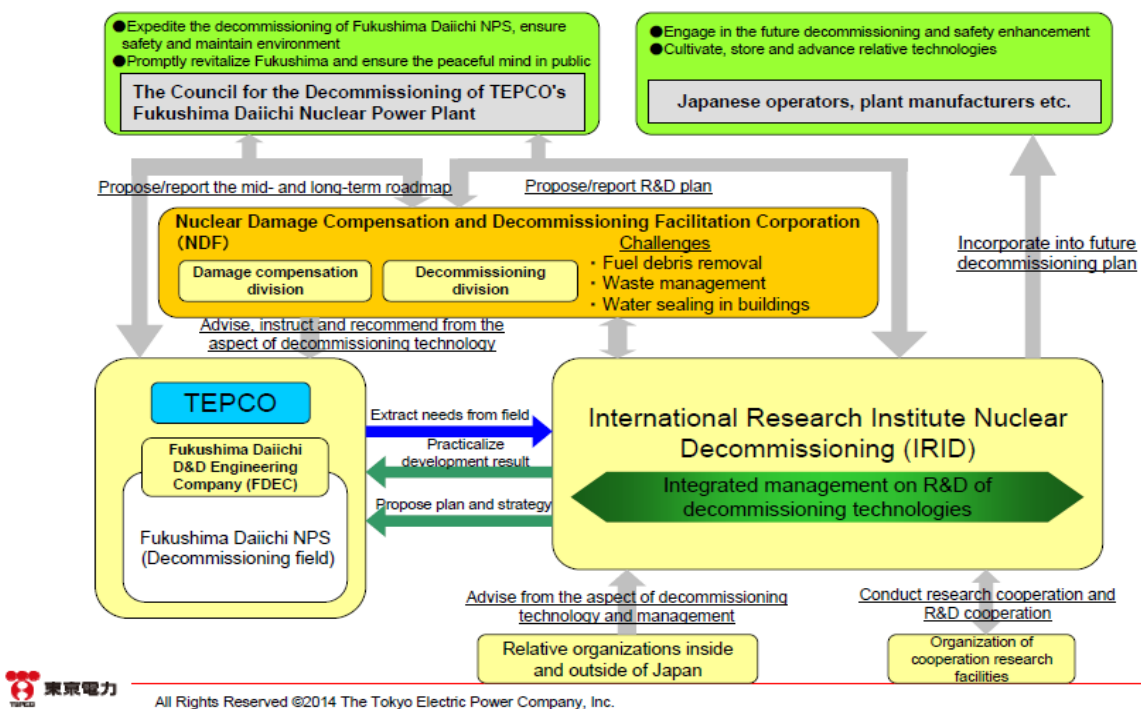
2000m³が打設完了している。凍土壁の工事も鋭意実施しており、10月末現在で1545本中686本の凍結孔の削孔が完了している。ALPSも既存、増設、高性能の3種類が既に稼働し、汚染水の浄化が進んでいる。

廃炉作業は、使用済み燃料の取り出し、燃料デブリの取り出し、原子炉施設の解体と進んでいくが、現在は、4号機の使用済み燃料の取り出しが完了し、残りは新燃料だけであり、3号機は来年度の使用済み燃料の取り出しを予定している。燃料デブリの取り出しに関しては、現在は、建屋の除染用のロボット等の開発を実施している。

また、福島第一の現場の環境改善も進んでおり、大型休憩所や給食センターなどを建設している。最新の廃炉・汚染水の状況については、東京電力のホームページに適宜公開をしている。

Roles and responsibility among organizations for decommissioning

21



All Rights Reserved ©2014 The Tokyo Electric Power Company, Inc.

【質疑応答】

Q1 (台湾側) ALPS で処理した水が、基準以下であるならば、貯蔵し続けるのは、無意味と思うが、その水の処理手法は決定しているか？

A1 (山本) ALPS 処理水が基準以内かどうかという、トリチウムは日本の基準 60,000Bq/L に対して、10～20万 Bq/L であり、基準以上である。アルプス処理水の処理方法に関しては、現在、政府の方でも検討しているが、地元の理解を得ながら、処理方法について今後検討を続けて参りたい。

◎【日本側発表】「九州電力 川内原子力発電所の再稼働について」

井上 隆治 九州電力株式会社 玄海原子力発電所
発電第一課 運転管理担当課長

2013年7月に従来の安全基準（設計基準）の強化と重大事故（シビアアクシデント）に対する対策を含めた新しい安全基準「新規制基準」が施行された。



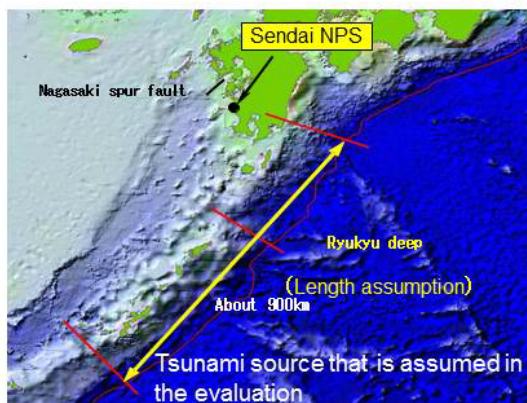
主な要求項目としては、設計基準の強化として地震・津波、自然現象（火山、竜巻、森林火災）、火災、溢水などに関する要求が追加及び強化された。重大事故対策は、炉心損傷防止、格納容器破損防止、放射性物質の拡散防止、テロ対策などが新たに要求された。

川内原子力発電所では、2013年7月に新規制基準適合性審査を受けるための申請を行い、2014年9月10日に設置変更許可が出された。2014年11月末現在は、工事計画認可、保安規定変更認可の審査が継続して行われている。

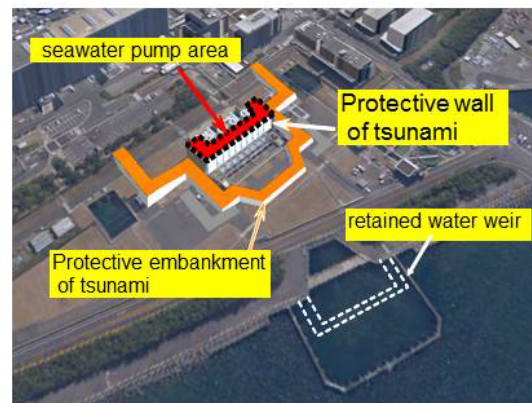
また、発電所では新規制基準に対する安全対策工事を実施している。新規制基準に対する安全対策の例として、津波対策では津波の高さを満潮時で約6mと評価した。発電所の主要設備は海拔13m以上の地点にあり十分な余裕がある。但し、海水ポンプエリアは、海拔5mの地点にあるため、海拔15mの防護壁を設置し、その前方に海拔8mの防護堤を築いた。更に、引き波時の対策として貯留堰を設置し、海水ポンプの健全性を確保し原子炉の継続的な冷却を可能とした。

《Tsunamis》

- Considering the tsunami caused by inter-plate earthquakes (Mw9.1) in the Ryukyu deep-sea trench, Kyushu EPCO evaluated the maximum height of the tsunami run-up to Sendai NPS to be about 6m (at high tide).
The main facility of the plant is at E.L. 13m.
- To ensure the tsunami protection, protective embankment (E.L. 8m) and protective wall (E.L. 15m) were installed around the seawater pumps (E.L. 5m).
- To prepare the sea level drop caused by the undertow, the retained water weir was installed to secure water supply to cool the reactor.



Pre-assumed tsunami source region



Protective measure of seawater pump area

重大事故対策では、従来の設備の安全機能が失われた場合でも、可搬設備（電源、給水設備）を活用することにより安全機能を確保できるように、多種多様なものを複数準備し自然現象やテロを考慮し、発電所内の高台に分散して配備した。これらの可搬設備について、技量の習熟、向上を図るため計画的に各種の教育や訓練を、継続して行っている。重大事故発生時の初動体制要員は、52名を確保し発電所内または発電所近傍に宿舍を設置して宿直体制を整備する。

また、地震、津波時に車両による移動が不可能な状況を想定し、徒歩にて発電所へ参集する訓練も行った。これらの訓練は、天候や夜間などの悪条件を考慮して実施している。

プラントの再稼働の取り組みについては、発電所は長期停止中のため火力発電所の長期停止後の再起動経験などの情報も参考に、設備の総点検を実施した。この総点検の際は、本店及び玄海原子力発電所の社員で総点検確認チームを結成し、第三者の視点でチェックし所定の目的が達成できたか確認した。今後は、発電所の

使用前検査やプラント起動を的確及び効率的に実施していくことが必要である。

川内原子力発電所の再稼働に向け、きめ細かな起動計画と万全の準備を行い、最善を尽くしていく。

《 Trainings for Severe Accident Measures 》

◇ Power supply training



Power cable laying (inside the building)



Power cable connecting to the high voltage generator

◇ Training for measures to suppress the dispersion of radioactive materials



Installation of water cannon



Installation of silt fence

【質疑応答】



Q 1 (台湾側) 川内原子力発電所の再稼働はいつか？ 審査書認可後どのくらいかかるのか？

A 1 (井上) 現在は、確定した期日は不明である。認可後は、使用前検査の受検があり、その受検工程により再稼働の日程が決まってくると思われる。また、プラント起動工程も長期停止後となるため、通常の工程より慎重な工程となると思われる。

Q 2 (台湾側) 鹿児島県、薩摩川内市など自治体や地域住民とのコミュニケーションはどうしているのか？

A 2 (井上) 自治体とは、九電の上層部が必要に応じて説明を行い理解の促進を図っている。地域住民とは、鹿児島支店や川内総合事務所および原子力コミュニ

ケーショングループにて訪問活動を行い、理解活動を促進している。

Q 3 (台湾側) 緊急対策要員の訓練が多いようだが、こんなに必要か？

A 3 (井上) 安全対策設備を充実させ、安全機能を確保するようにしているが、これらの設備を誰でも全ての設備を使えるように、日々訓練し技量の習熟と向上を図っていく必要がある。そのために計画的に継続して訓練している。

Q 4 (台湾側) 玄海原子力発電所 3・4号機の再稼働はいつか？

A 4 (井上) 玄海原子力発電所 3・4号機は、現在ヒアリングを行っているが再稼働の予定は決まっていない。

5-5 閉会セッション

閉会挨拶

◎石塚 昶雄 日本原子力産業協会（JAIF）シニアアドバイザー、日本側代表団团长

日台原子力安全セミナーが成功裡に終わった。台湾側の関係者の方々に心から御礼を申し上げる。長時間にわたり熱心な発表が行われ双方にとってとても有意義な場となった。日台原子力安全セミナーは、原子力推進の基本である原子力安全を中心にしたもので、日台双方の専門家が共通する様々なトピックについて意見交換を行うことは、原子力の安全確保と原子力の健全な発展に大いに貢献してきたものと考えている。日本の再稼働や台湾の龍門発電所の建設凍結といった様々の課題は、早めに解決しなければならない課題だ。まだ信頼回復は十分ではないが、政治環境の回復の兆しはあるので足元を固め、国民の信頼を得て前へ進めたい。今後も日台の協力が不可欠だ。なお、今後のセミナー開催は、日台間で相談しつつ見直したいと思う。次回日本で再会できることを楽しみにしている。

◎潘 欽 中華核能学会（CHNS）理事長、台湾側代表

素晴らしい発表と意見交換に感謝を示したい。貴重な情報交換の場となった。今年のセミナーに参加された各位に対し、特に日本からはるばる来られた参加者の熱意に心から感謝し、今回の会議を通じて専門技術の情報交換をし合うだけでなく、台日双方の友好的関係をも強化していきたい。原子力事故は台湾、日本だけでなく世界共通のテーマだと思う。原子力安全の追求は永遠に止まることがなく、台日双方の原子力技術と交流を深めて、原子力安全の技術が信頼を取り戻し、発展できることを望む。次回皆さんとお会いできることを楽しみにしている。



6. テクニカルツアー

日時： 2014年12月10日（水）10:00～13:00
 場所： 台湾電力 龍門原子力発電所
 対応者： 王伯輝所長、張永芳副所長、李忠正主任、他
 訪問者： 石塚昶雄シニアアドバイザー、秋庭悦子理事他、計 21 名

日本代表団は、セミナーの翌日に龍門原子力発電所のテクニカルツアーに参加し、王所長他より、龍門原発概要や台湾での原子力動向について説明いただいた。

王所長挨拶

まずは日本代表団の皆さんを龍門に歓迎する。龍門原発の建設は石塚団長が以前訪問した 14 年前から、だいぶ進んだといえる。施工を始めた頃は仕事を進めることを優先し、多少のミスもあったが、それを反省し、その後、仕事のやり方を一から見直し、安全性を徹底した建設計画を進めてきた。例えば、ディーゼルエンジン 4 台につき、100 時間継続運転の試験を実施したが、全て成功した。また、龍門は GE が初めて国外で建設した A B W R であるが、龍門の SIT (Structural Integrity Test) 試験は 1 回で成功している。我々は龍門の仕事を誇りに思っている。この後、龍門の確立された技術の紹介をしたい。



王所長より龍門原発について説明

龍門は台北から約 40km 離れたところに位置しており、1960 年代に実施された IAEA 視察において、最適なサイト地との評価を得た。その当時は海岸沿いに道路がなかったため、道路が整備されてから龍門での原発建設が決定した。

原発での大きな課題の 1 つは放射性廃棄物の処理であるが、龍門では、使用済み燃料はサイト内の中間貯蔵施設にて 15 年貯蔵し、その後、補助燃料ビルにて 25 年間貯蔵が可能のため、計 40 年サイトでの貯蔵が可能である。低レベル放射性廃棄物についても貯蔵倉庫がサイト内にあり、同施設では計 2 万ドラムが貯蔵可能である。従い、龍門原発では放射性廃棄物の管理の準備が整っているといえる。

龍門で電気を発電した場合、台湾の街灯の 20 本に 1 本は龍門からの電気で灯されるであろう。龍門の特徴は、日本の原発と異なり、Reactor Building (RB) が海側から離れて建てられていることである。現在台湾では原発の津波対策が問題視されている為、この点、龍門で RB が山側に建てられたことは非常に良かったと考えている。

また、もう一つの龍門の特徴は山側に貯水池が設置されていることである。台湾では夏に水不足となることが多く、当サイトのコンサルタントであるベクトルから貯水池の設置について提案があったもの。龍門の貯水池は 4.8 万トンの水を貯蔵可能である。

龍門原発は多くの日本メーカーの支援を得ている。例えば、原子炉内部ポンプ (RIP) は東芝、制御棒は日

立、タービンは三菱が製作している。全体はG Eが取り纏めた。



龍門原発の試験実施時期を紹介する。タービンの真空テストは台湾のこれまでの記録を破り、わずか 90 分で完了した。他国では半年かかることもある。

龍門原発の安全性だが、まず、半径 35km 内に活断層がないことは確認済みである。また、地下 26m の岩盤に主な建物は建設されており、地震の影響は非常に小さい。津波対策としては、14.5m の防波堤を設置しており、給水ポンプは全て建屋内に配置している等様々な対応を行っている。

龍門原発の職員は地元とのコミュニケーションも重要視している。例えば地元の小・中学生を対象とした音楽会の開催、進学指導のボランティア、地元イベントへの協力等を実施している。龍門では社員たちに、この土地に責任を持っていこうと毎日激励しながら仕事を進めている。

石塚団長コメント

歓迎いただき感謝している。14 年前に訪問してから龍門は大きく変化したと感じる。海外初の ABWR 建設に強い関心をもって見守ってきたが、大変な困難を乗り越えてここまで建設を進めた関係者に敬意を表す。3.11 の福島事故が台湾に与えた影響の大きさについて改めて驚いている。原発稼働には政治等技術以外の問題もあり課題も多いが、龍門が一日も早く運転できることを願っている。

李主任より台湾原子力動向について説明

3.11 の福島事故以降、台湾では反原発運動が活発化している。いかに台湾が日本の影響を受けやすいかがわかる。

台湾の原子力にとって大きな課題の 1 つは現在実施されている台湾エネルギー会議における原子力政策である。来年 1 月に結論が出る予定であるが、龍門第 1 号機は運開しないため、台湾は電力不足となる。龍門の密閉管理については 3 年後の国民投票で方針が決定される。



3.11 の福島事故後は日本からも多くの専門家が台湾を訪問し、津波対策等台湾の原発の安全性について様々な見直しが行われた。

マスコミによる攻撃も多く、いかに市民とうまくコミュニケーションをとるかが非常に重要な課題となっている。原発反対運動はマスコミだけでなく、国会の教育委員会等様々な外部組織からの圧力もあり、さらには反対グループによる訴訟も発生している。地元自治体への圧力もかかっており、例えば、燃料貯蔵施設は完成しているのに、圧力がかかっている自治体は許可を出さない。反対する組織は直接台湾電力にのみならず原子力委員会にも圧力をかけて予算を凍結させようとしている。このように、行政への関与により様々な困難に直面している。

反対運動は政府に対する市民の態度も大きく影響しており、今や一つの大きな社会運動に発展している。著名人による原発反対も市民の態度に大きな影響を与えている。こうした外部からの様々な圧力があり、政府はやむを得ず本年4月に龍門1号機の密閉管理及び龍門2号機の建設中断を決定した。龍門の将来は国民投票に委ねられている。原子力に不利な政策とならないように努めたい。この点、非常に重要となってくるのは若い世代とインターネットであり、台湾電力はインターネットを通してこの世代とのコミュニケーションをとろうとしている。台湾電力からは原子力の安全性、透明性、現在直面している課題への取組状況を発信しており、小規模な説明会を800回以上開催している。また、将来の国民投票に備えてインターネット（Facebook等）を有効活用しており、正確な情報をEメール等で発信している。Wikipedia等には反原発団体による誤った情報が掲載されやすいので、こういった点にも注意している。透明性という意味では、台湾電力HPに龍門原発の120度映像を公開している。また、国際的な著名人（特に日本の原子力専門家）を台湾に招き、フォーラムを開催して3.11の実情を参加者に説明し、フォーラムの映像をHPに掲載している。さらに、テレビの討論会にも参加することもあり、そういった広報対応人材の育成にも力を入れている。

川内原発の再稼働は台湾電力にとっても非常に良いニュースである。今後も日本と協力していきたい。

1号機原子炉建屋視察



原子炉建屋にて概要説明



一号機原子炉建屋の内部見学

発電所の外観(高台、貯水池辺り)視察



龍門発電所事務局ビル外観



1号機原子炉建屋外観



龍門発電所外観



循環水ポンプ建屋



龍門発電所での集合写真

7. 主な参加者所感

- ・セミナーでの台湾側の皆様の熱心な質問や日本側への歓待に大変感銘を受けた。原子力情勢が日本だけの問題ではない、という事がひしひしと感じられた。
- ・セミナーでは、多方面な発表と討議があり有意義ではあったが、全体的にテーマの絞り込みが台湾側と日本側とにずれがあるように思った。台湾側は「原子力容認」へのP A的な要素が強く、日本側の発表はポスト福島of技術的な内容（基調講演を除く）の傾向が強いというのが印象的で、日本側の技術的な要素に多くのコメントがあったように思った。いずれにしても、もしあのように技術的な要素を欲しているのなら、別個の分科会のような席が必要にも思った。個人的にも多くの質問があった。
- ・とにかく台湾側の丁寧な対応や親切な対応に大変感謝する次第。台湾原子能委員会のトップがかなり熱心な事と、もう少し産業界との話が出来れば良かったかと思う。
- ・1~2 週間の出張に出かけて連絡が取れなくなる場合も考えられるし、社内での連絡にも時間がかかる場合もあるので、可能であれば、大切なキーとなる日付、締切日などは、今回よりも2週間くらい前倒しでご連絡頂ければより良かったかもしれない。また、もう少し自由時間があってもよかったかもしれない（私は特に不満や不都合はなかったが）。実際、問題なくセミナーが終了したので、見事な事務局だったと思う。内容的にも時宜を得ており実際質疑応答も活発でありよいセミナーだったと思う。
- ・今回は貴重な体験をさせていただき日本原子力産業協会の皆様には大変お世話になった。また、参加者の皆様も楽しい時間を過ごさせて頂き大変感謝している。
- ・今回のセミナーでは、欲を言えば発表者資料の日本語版が欲しい。出張報告書として、所内での回覧資料に使用したい。
- ・セミナーの議題を絞って議論内容を充実させても良いのでは、と感じた。事前の資料作成の段階で、Q & Aを含めて作成するなど。
- ・セミナー終了後の観光をもう少し取り入れて欲しかった。観光名所を巡ってみたいので、あと1日観光日があればと思った。
- ・レセプションでは、もう少し通訳の人数を増やし台湾側の関係者と活発な会話を可能にしたい。
- ・台湾に関してはこれまでも継続的に情報入手し、特に龍門建設の進捗は気に掛けてきており、状況は把握しているつもりだったが、今回のセミナーで台湾原子力関係者の皆様の生の声を聞き、大変良くまとめられた発表に接することができ、新たに得る知見も多く大変参考になった。特に台湾での安全性向上対策、パブリックの原子力に対する動向と政策方針の関係は詳細に知ることができ、日本と共通した課題について情報を共有していくことが今後の日台の原子力協力において重要だと再認識した。
- ・福島第一原子力発電所の事故で台湾の関係者に大変な迷惑を掛けてきているが、まずできることは日本で早く再稼働をして、それが少しでも台湾原子力の追い風になればと痛感した。日台セミナーを今後隔年開催にする検討もされていると伺っているが、頻度はともかく継続することが重要だと思う。
- ・大変勉強になるとともに、楽しい時間を過ごすことができた。深く御礼申し上げます。
- ・今回のセミナーに参加し、福島事故が台湾に与えた影響の大きさに驚きを感じた。また、日本での出来事が台湾を大きく影響するため、セミナーでは川内原発の再稼働状況に関心をもつ台湾側出席者が多かったように感じた。さらに、日本・台湾共通して原発の安全性を重要視しているため、女川や川内での福島第一原子力発電所事故後の安全対策についても活発に意見交換がなされたように思う。今後も日台協力が深まっていくことを期待する。

- ・台湾側関係者の皆様に盛大に歓迎いただき心から感謝するとともに、セミナーが非常にスムーズに開催されたことにつき原産協会の皆様にお礼申し上げます。
- ・台湾に滞在した 4 日間はとても充実した日々だった。他の参加者の方々が非常に経験豊富な方々で、分野も異なる方の意見を直接聞くことができ、非常に有意義な時間を過ごすことが出来た。台湾の方とのレセプションにおいては、意見交流の場というよりも食事も兼ねていたため、文化交流のイメージが強かった。なにか議題をもうけて意見交換が出来るような場があっても良かったのではないかと感じた。ただ目指す成果がないとなかなか活発な意見交換は生まれないと考えられるので、実際の運営はかなり難しそうだが。
- ・テクニカルツアーにおいては、龍門原子力発電所の見学が出来、稼働前の原子力発電所を見学するという貴重な体験をすることが出来た。龍門原子力発電所の説明を受けた建屋は、シミュレータがある建屋とのことなので、そちらも見学出来ればよかった。台湾の方々の歓迎の心を感じた 4 日間だった。
- ・セミナーには台湾側は 130 名程度の出席があったとのこと、日本の原子力への関心が高いと感じた。台湾の世論は日本にとっても影響を受けやすいため、川内発電所再稼働の手続きが進んでいることは台湾にとって、とてもよいニュースであることがたびたび言及され、福島事故以降の原子力発電に反対が強くなった国民世論を変えたいという切実な思いが伺えた。
- ・地元対応として、台湾電力の社員が小中学生に進路指導をしていることはとても目新しく印象的であった。
- ・中間貯蔵施設や龍門原子力発電所が運転開始できるかどうか、今後の動向に注目していきたい。
- ・今回はじめてこのようなセミナーに参加させていただき、通常業務では接することのできない方々とお目にかかる機会に恵まれ、大変有意義で貴重な体験をすることができた。事務局の皆様には大変お世話になり、感謝する。

編集後記

今回の第29回日台原子力安全セミナー開催に際しましては、昨今の原子力情勢により、益々の参加申込減少が懸念されておりましたが、会員企業様のご理解とご協力により、スムーズかつ適度な人数のお申込みを頂き、日本側参加団を編成することができました。ご参加頂いた皆様には大変なご協力を頂き、和気藹々とした中にも緊張感をもってセミナーと出張日程をこなすことができ、思い出深い日台セミナーになりました。特に、大変ご多忙のなか快くご発表をお受け頂いた日本側関係機関・ご発表者の方々に深く感謝申し上げますとともに、ご参加頂いた会員企業の皆様に対し厚く御礼申し上げます。

今回のセミナーで、台湾の原子力界は日本の原子力情勢にとっても敏感であり、強い関心を寄せていること、また、日本の原子力政策・動向にかなり影響を受けていることを鮮明に受け止めることができました。行程中、台湾側関係者の終始に渡る歓待振りには改めて驚きの念を禁じえず、若年層も含めた親日家が大変多いことを知ることができ、深く記憶に留まるものとなりました。

当協会では、次回開催に関し、台湾側関係者と協議のうえ、セミナー形態・企画の再検討を行なっていく所存であり、2016年目処の第30回日台原子力安全セミナー開催を念頭に、適宜専門家による視察団編成や専門分野でのワークショップ開催など、より効率的な交流を行なって行く所存です。

当協会では、持続的な日台の原子力協力の交流に努めたく、引き続きご支援賜りますようお願い申し上げます。

参考資料

台湾の原子力発電開発

8. 台湾の原子力発電開発

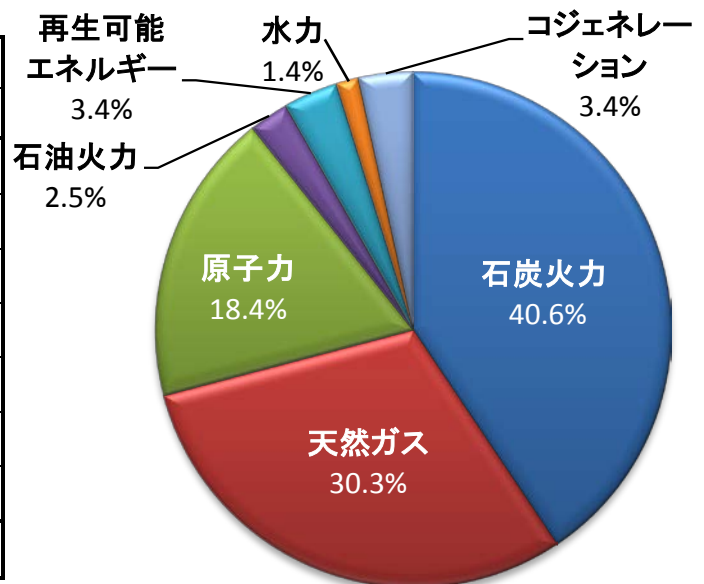
台湾の基礎データ

| | | |
|--------------|------------------------|------------|
| 面積 | 35,980 km ² | (世界 139 位) |
| 人口 | 2,336 万人 | (世界 52 位) |
| 首都 | 台北 | |
| 実質GDP | 4,847 億米ドル | (2013 年推定) |
| 経済成長率 | 2.2% | (2013 年推定) |
| 総発電設備容量／総発電量 | 4,097 万 kW/2,117 億 kWh | (2012 年) |
| 通貨 | ニュー台湾ドル | |
| 対米ドル為替レート | US\$1=TWD 29.77 | (2013 年推定) |
| 会計年度 | 1 月 1 日 - 12 月 31 日 | |

(出所 : 米国 CIA “The World Factbook” 2014 年 3 月 28 日版 他)

台湾の電源別シェア(2012 年)

| 電源 | 発電電力量 | |
|------------|---------|-------|
| | (億 kWh) | (%) |
| 石炭火力 | 860 | 40.6 |
| 天然ガス | 641 | 30.3 |
| 原子力 | 389 | 18.4 |
| 石油火力 | 53 | 2.5 |
| 再生可能エネルギー | 73 | 3.4 |
| 水力 | 29 | 1.4 |
| コージェネレーション | 72 | 3.4 |
| 合計 | 2,117 | 100.0 |



(出所 : “Taiwan Power Company Sustainability Report 2013” 2013 年 8 月版)

1 次エネルギー供給と発電電力量

単位 : 1000 トン石油換算、GWh = 100 万 kWh

| | | 石炭等 | 石油/製品 | 天然ガス | 原子力 | 水力 | 地熱/太陽等 | バイオ/廃棄物 | 合計 | 比率 |
|----------|-----|--------|--------|-------|-------|------|--------|---------|--------|--------|
| 1 次エネルギー | 生産 | - | 10 | 264 | 10976 | 344 | 225 | 1769 | 13588 | 12.5% |
| | 輸入 | 41050 | 55601 | 14240 | - | - | - | - | 110891 | 102.1% |
| | 輸出 | -67 | -13572 | - | - | - | - | -3 | -13642 | -12.6% |
| | 備蓄他 | -55 | 2573 | 375 | - | - | - | -4 | -2257 | -2.1% |
| | 供給量 | 40928 | 39468 | 14879 | 10976 | 344 | 225 | 1762 | 108581 | 100% |
| | 比率 | 37.7% | 36.3% | 13.7% | 10.1% | 0.3% | 0.2% | 1.6% | 100% | |
| 発電電力量 | kWh | 127030 | 9636 | 61340 | 42116 | 4000 | 1404 | 3588 | 249114 | |
| | 比率 | 51.0% | 3.9% | 24.6% | 16.9% | 1.6% | 0.6% | 1.4% | 100% | |

(出所 : Energy Balances of Non-OECD Countries (2013 edition, IEA))

台湾の原子力発電所

(2014.9現在)

| 状態 | 発電所名 | 号機 | 出力(ゲイ) (万 kWe) | 炉型 | 主契約者 | 運転開始 | 備考 |
|-------------|---------------------|----|----------------|------|------------------|------------|-------------------|
| 運転中 | 第1(金山) Chinshan | 1 | 65.7 | BWR | GE(米) | 1978.12.10 | |
| | | 2 | 65.7 | BWR | GE(米) | 1979.7.15 | |
| | 第2(国聖) Kuosheng | 1 | 100.0 | BWR | GE(米) | 1981.12.28 | |
| | | 2 | 99.0 | BWR | GE(米) | 1983.3.16 | |
| | 第3(馬鞍山) Maanshan | 1 | 96.0 | PWR | WH(米) | 1984.7.27 | |
| | | 2 | 96.0 | PWR | WH(米) | 1985.5.18 | |
| 建設中 (凍結) | 第4(龍門) Lungmen | 1 | 135.0 | ABWR | GE(米) 主要機器(日) | | 建設着工 1999.3.31 |
| | | 2 | 135.0 | ABWR | GE(米) 主要機器(日) | | 建設着工 1999.8.30 |

原子力発電所の現状

| | | | |
|-----------|---|------------------|---|
| 原子力発電所 | (運) 6基、492.7万 kW | (建) 2基、270.0万 kW | - |
| 原子力発電所稼働率 | 90.0%(2013年)、87.7%(2012年)、92.4%(2011年)、91.4%(2010年) | | |
| 原子力発電量シェア | 19.1%(2013年)、18.4%(2012年)、19.0%(2011年)、19.3%(2010年) | | |

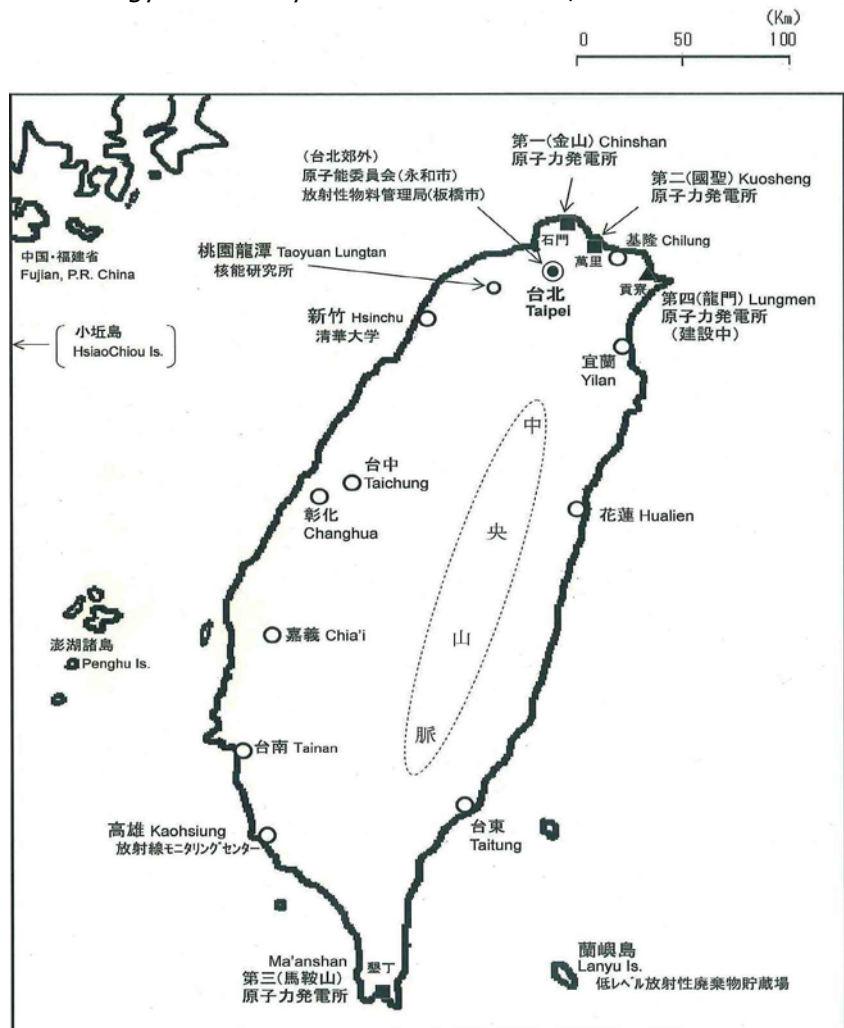
(出所) 原子力発電所：運転中、建設中：2014年8月1日現在、WNAデータ

稼働率：IAEA/PRISデータ (Energy Availability Factor) シェア：IAEA/PRISデータ

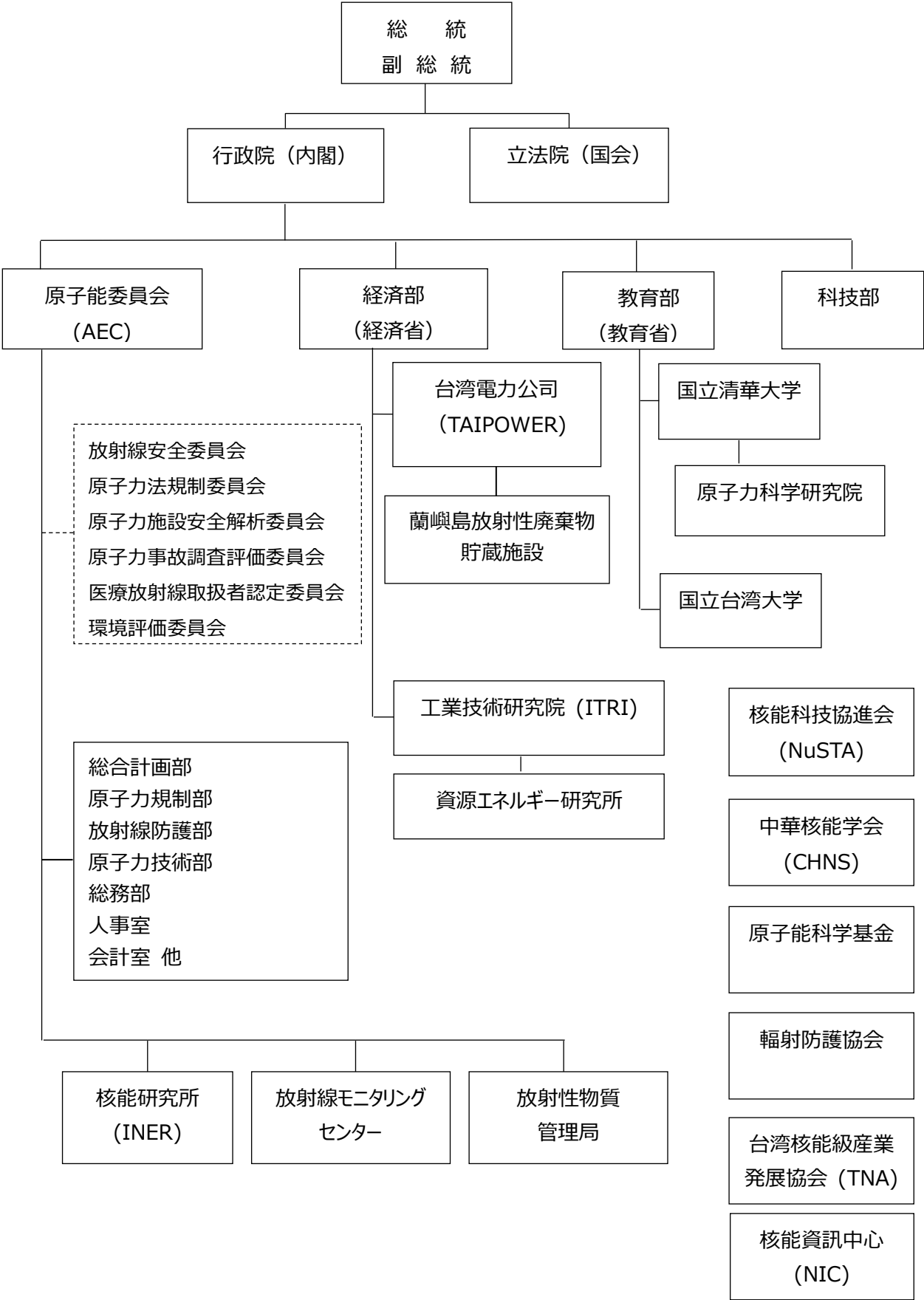
(参考)

第4原発(龍門)の主な供給者

- ・原子炉圧力容器：
 - 1号機 バブコック日立
 - 2号機 石播 (IHI)
- ・ニュークリアアイランド：GE
- ・BOPアーキテクトエンジニアリング：
 - ストーン&ウェブスター
- ・タービン発電機：三菱重工業
- ・放射性廃棄物システム：日立



台湾の原子力開発体制（組織図）



最近の原子力関連の主な動向

台湾は日本と同様の地震国であり、島国であることから自然災害の脅威に絶えずさらされている。そのため東京電力福島第一原子力発電所事故が台湾に与えた影響は甚大である。

馬総統は 2011 年 11 月に新しいエネルギー政策を発表。徐々に原子力への依存を低減させていく基本方針を示し、①既存の 6 基に 40 年の運転期間を設定し、段階的に閉鎖、②建設中の龍門（第 4）原子力発電所（ABWR, 135 万 kW×2 基）を 2016 年までに完成させる——ことを発表した。

これに従うと台湾の既存炉は早くも 2020 年前後から続々と閉鎖に追い込まれることになる。具体的には、金山（第 1 原発）1、2 号機がそれぞれ 2018 年 12 月と 2019 年 7 月に、國聖（第 2 原発）1、2 号機が 2021 年 12 月と 2023 年 3 月に、馬鞍山（第 3 原発）1、2 号機が 2024 年 7 月と 2025 年 5 月に閉鎖される。

さらに馬総統は 2014 年 4 月、高まる反原子力運動に屈する形で、ほぼ完成している龍門 1 号機の密閉管理と同 2 号機の建設凍結を発表。同発電所の稼働については、今後実施する国民投票に委ねることとした。

龍門原子力発電所は海外で建設された唯一の ABWR であり、ベンダーは米ゼネラル・エレクトリック社だが、数多くの日本企業が建設に参画していた。1999 年に着工されたものの、民進党政権（当時）による建設中断命令や、台湾電力自身が初めて実施するプロジェクト・マネジメント案件だったため工期は大幅に遅延。台湾電力は 2014 年 1 月、同 1 号機を 2015 年に、同 2 号機を 2017 年に運開させるスケジュールを発表していた。1 号機のシステム全体試験は 2014 年 6 月に完了、同 9 月には燃料が装荷される予定だった。

建設に時間がかかってしまったが、同発電所は最先端を行く第三世代炉として設計されている。世論への配慮とはいえ、旧型炉の運転を継続させる一方で、最新型炉を閉鎖するというのは理解し難く、合理的判断とは程遠いと言う声もある。

なお台湾では福島第一原子力発電所事故を受け、全原子力発電所を対象に、統合的安全評価のフェーズ 1（安全性評価）およびフェーズ 2（ストレステスト）を実施した。また、耐震、津波浸水防護、事象軽減、緊急時対応(URG)の要素について対策を行い、運転中原子力発電所で 96、建設中で 67 の改善項目を抽出した。最近では 2013 年 3 月、欧州連合(EU)および経済協力開発機構/原子力機関(OECD/NEA)が派遣した専門家チームがピアレビューを実施し、「国際的な最新知見を反映しており、安全性も高い」との結論に達した。また同 9-10 月に実施した欧州原子力安全規制者グループ(ENSREG)¹専門家チームによるピアレビューも、「台湾で実施されたストレステストは、欧州で実施された者と同等」と評価している。今後台湾電力は、より一層の地震・津波対策（裕度の向上）を実施する計画である。

2015 年 1 月現在では、昨年馬総統が第 4 原子力発電所について、安全検査後に密封保存し商業運転するかどうかは住民投票に委ねる、と宣告して以来大きな変化はない。また、与野党の国会議員団は、第 4 原子力発電所について、協議は「第 4 原発に関する国民投票の結果が出るまでは、予算追加や燃料棒装填は行わない」との結論。台湾の国民投票のハードルは高く（投票者数が全国の有権者の 2 分の 1、かつ有効投票数の 2 分の 1 を超えることが必要）、状況は厳しい。そのため野党議員はハードルを下げるよう努めているがまだ立法段階にも至らない。

¹ 原子力の安全確保および廃棄物管理に関する欧州の専門家グループ。EU 加盟国の原子力安全監督機関の長によって構成される独立機関。欧州委員会が 2007 年に設置。

福島事故後の台湾の原子力動向



反対運動の盛り上がり

- ・2011年7月21日、馬英九総統「安全第一であるが、廃炉は考えていない」
- ・第1、第2原発の寿命延長申請の棚上げ

原発依存減少へ

- ・2011年11月3日、馬総統、**新エネルギー政策**
 - 徐々に原発への依存を下げていく。
 - 既存の3原発6基は段階的廃止(寿命40年)
 - 建設中の第4原発は2016年迄に運転(第4原発運転により、旧式炉は早期閉鎖も)
- ・2012年1月14日、**総統選挙、立法院選挙**
馬総統、51.6%得票し再選
立法院、与党国民党が過半数の64議席獲得。



建設中の第4原発(龍門)

- ・日本以外で建設される最初のABWR。
 - ・民進党(脱原子力)政権時に一時建設中断。
 - ・台湾電力主体の個別発注方式。
- (参考)2011年11月の新エネ政策発表までは、
- ・出力向上や寿命延長が進行中。
 - ・9基目以降の計画も予備調査中。

国民投票の動き

- ・2013年春にOECD/NEA、秋にECがピアレビュー。
- ・2014年4月27日、馬総統、第4原発の建設を停止した上で、国民投票で運転の是非を決める方針を発表。
1号機：運転前の安全検査終了後、密閉停止所帯に置く
2号機：直ちに建設中止

2011年

- 04.30 台北、高雄など4ヶ所で計数万人規模の反原発デモ、第4原発(龍門)の建設中止を訴え。
- 05.05 馬英九総統、「**原発の安全に問題が無いことを確認した。今直ぐに原発を止めることはできない**」と発言。
- 05.** 民進党の蔡英文・党主席、「第4原発を運転させない、運転中の三原発も延命しない」と明言。
- 07.21 馬総統、「安全第一にしているが原発廃止は考えていない。第4原発は2014年に商業運転の計画」と発言。
- 10.20 中国の海峡兩岸関係協会と台湾の海峡交流基金会、「原子力発電安全協力協定」締結。
- 11.03 馬総統、**原発依存度減少のエネ政策発表**。運転中の6基は段階的廃止、建設中の第4原発は2016年迄に運転。

2012年

- 01.14 総統選挙で国民党の馬総統 51.6%得票し再選。立法院選挙でも与党国民党が過半数の64議席獲得。
- 02.20 原子能委員会、第2原発に内外メディアを招き、新たな安全対策を公表。災害時の電源と冷却水の確保など。
- 03.11 市民団体、台北市内で「さよなら原発」集会開催、約5000人が総統府までデモ行進。

2013年

- 02.07 陳冲行政院長（首相）と内閣、総辞職。後任に江宜樺副院長就任。02.18、新内閣発足。
- 02.21 行政院（内閣）、「核能安全委員会組織法」ドラフトを承認。
- 02.25 江宜樺行政院長、第4原発について住民投票で建設の是非を問う方針を表明。**
- 03.09 市民団体など、第4原発反対デモを台北市内など4ヶ所で実施、約20万人参加。
- 03.13 江宜樺行政院長、「脱原子力は原発を40年運転した後に閉鎖することで2055年に達成可能」と発言。
- 04.26 立法院、与党国民党提案の原発建設住民投票案について審議入り。** 民進党は建設即時停止の立場から住民投票に反対。質問は「あなたは第4原発の建設を中止し運転を開始しないことに賛成ですか反対ですか」。国民投票で第4原発廃止成立には、有権者の過半数が投票し、その過半数の賛成が必要。
- 05.** OECD・NEA 専門家チーム、台湾原発のストレステストの独立評価（3月実施）結果を原子能委員会に提出。
- 05.19 環境保護団体、台北で第4原発建設中止求め大規模デモ、民進党幹部も参加。
- 07.04 原子能委員会、原子カストレステストへのパブコメの期間を8月5日迄延長すると発表。
- 07.13 第1原発2号機、台風7号の影響で緊急停止。主変圧器の避雷装置破損などが原因。
- 07.19 台湾電力、台風通過で13日に緊急停止した第1原発2号機を運転再開したと発表。停止原因は作業員ミス。
- 07.20 馬英九総統、与党国民党の主席選挙で再選。任期4年。9月29日の党代表大会で就任。
- 07.22-25 李鴻源・内政部長（内務相）、馬総統の指示で原子力災害などの防災機能強化のため来日。都の防災センター、京大防災研、原子力規制委等訪問。第4原発建設狙い…。
- 07.23 （電気）時評、石川迪夫、デコミ研の訪台現親説法、台湾40年廃炉。日台交流形式化…
- 08.02 立法院、第4原発建設の是非を問う国民投票実施案を巡り与野党が激しい攻防、審議空転。
- 08.08 台湾監察院、金山1,2号機のSF貯蔵プール周辺からCs等を含む汚染水の漏洩を発表。漏洩量は1号機で約15ℓ、2号機で約5ℓと僅かで環境への影響はないものの漏洩は続いている。
- 09.12-15 菅元首相、訪台、脱原発をテーマにした市民団体の集会に参加し、「世界中に完全に安全な原発はない」などと講演。菅氏は世界各国の市民団体によるネットワーク構築に意欲を表明。
- 09.22-10.03 欧州原子力規制者グループ（ENSREG）チーム、訪台、台湾原発ストレステストのピアレビュー実施。
- 09.26 与党・国民党、第4原発安全検査報告書が提出されるまで、立法院での第4原発建設中止の是非を問う住民投票実施案の審議見合わせを決定。報告書の提出時期は未定。
- 11.07 ENSREG、台湾ストレステストに対するピアレビュー結果を発表。
- 11.27 NUMO、台湾電力と高レベル廃棄物地層処分に関する技術協力覚書締結。情報交換や人材交流推進。
- 12.02 （電気）ウェブ時評、木元教子、フォーラム「マーマと台湾の原発」。（謝牧謙先生ら）
- 12.20 駐米台北経済文化代表処と在台湾アメリカ協会、台湾における核燃料供給保証と原子力施設に関する協定締結。1972年に双方が締結した原子力協定（2014年6月失効）に置き換わるもの。
- 12.20 （日経産業）台湾の団体、佐賀国際重粒子線がん治療財団に2400万円の寄付。学術協定も締結。

2014年

- 01.20 台湾電力、原子能委員会が同社に科した 1500 万台湾ドルの罰金を支持した裁判所判決を不服として控訴するかどうか検討中と発表。罰金理由は、龍門原発の設計関係資料を許可なく変更。
- 03.08、台湾の 6 都市で原発反対デモ、3.2 万～13 万人参加。
- 03.18 台湾の学生ら、中台間のサービス貿易協定に反対して立法院に突入して議場を占拠。
- 03.23 (東京) 特報部、台湾「日の丸原発」猛反対、市民団体「緑色公民行動連盟」…
- 04.22 江宜樺行政院長、「龍門原発の燃料装荷は国民投票後に行う」と発言。野党民進党の林義雄元主席、龍門原発中止要求しハスト開始。立法院では国民投票法案審議中、野党民進党提案の法案は投票率 50%条件の引き下げ、建設継続又は中止の二者択一の設問。
- 04.25 馬總統、第 4 原発の建設の是非を巡り、最大野党民進党の蘇貞昌主席と会談。蘇主席は建設工事の停止に加え住民投票の即時実施や住民投票ルールの緩和を要求。
- 04.27 第 4 原発の建設停止を求め数万人が台北駅前の幹線道路に座り込み。
- 04.27 馬總統、第 4 原発の建設を停止した上で、住民投票で稼働の是非を決める方針を発表。**1 号機は運転前の安全検査完了後密閉停止状態に置く、2 号機は直ちに建設停止、運命を決める住民投票は後程実施する。年末の統一地方選挙、年明けの総統選を回避したとの憶測も。
- 05.02 (産経) 台湾、第 4 原発建設揺れる馬政権。有馬元東大総長、細田博之自民党幹事長代行ら、識者や国会議員 16 名、第 4 原発視察、謝牧謙輔仁大学教授「試運転は行うべき」と主張…
- 07.02 台湾電力、第 4 原発の閉鎖計画書（1 号機密閉、2 号機工事中断）を經濟部国営企業局に提出。
- 07.17 馬總統、日本の川内原発の適合性確認報道に関して見解を公表。日本の動き注視。
- 08.01 台湾經濟部、第 4 原発 1 号機の運転前試験が成功裏の終了と発表。試験結果は 9 月に原子能委員会に送付し、審査・承認を受ける。同機は来年密封管理へ。運転は将来の国民投票の結果待ち。
- 08.22 政府閣僚レベルの国民投票審査委員会、12 万以上の署名を集めた龍門原発の国民投票請願を却下。
- 10.13 台湾經濟部、第 1 と第 2 原発の使用済み核燃料を初めて海外で再処理し、20 年間の保存計画。

2015年

- 01.26-27 今回のエネルギー最終会議では、もともと第 4 原発凍結という状況の下、台湾の電力供給および管理など具体的な対応方法を検討する予定であったが、会場では原発の賛否をめぐる大論争が勃発。第 1、第 2、第 3 原発の稼働延長、第 4 原発密封管理解除の発言がかなりあり、反対派からの猛烈な反撃あり。その結果、コンセンサスが得られず各自論述の結論になる。会場の発言での多くは福島事故の誤った情報が引用され今の状態では何時国民投票を行うかは不明、2016 年総統選挙後の次期政権か。